



Escuela de Arquitectura, Urbanismo y Diseño

Departamento de Arquitectura y Urbanismo

Maestría en Urbanismo y Desarrollo Territorial – MUDT

Aplicación de la Metodología de Indicadores de Sostenibilidad en las ciudades de la región  
caribe colombiana, eje: Compacidad Urbana

Nathalye Vélez Montoya, Ingeniera Civil

Tutor

Alexander Niño Soto, Magister en Planeación Urbana y Regional

Enero de 2017, Barranquilla

## Dedicatoria y Agradecimientos

*Agradecimientos a la Universidad del Norte por darme la experiencia de integrar el grupo de investigación arquitectura, urbanismo y diseño, al arquitecto Alexander Niño Soto quien fue mi guía en este proceso, así mismo a cada uno de los profesores de la maestría de Urbanismo y Desarrollo territorial, que realizaron aportes significativos al tema.*

*A mis padres por ser los pilares fundamental en todo lo que soy y a mí amado esposo por su incondicional apoyo en este camino.*

## Contenido

Listado de Ilustraciones.....	4
Lista de Tabas .....	6
Resumen.....	7
Introducción .....	9
Capítulo 1: Conceptos Básicos de Compacidad Urbana.....	13
¿Qué se entiende por Compacidad Urbana?.....	13
Urbanismo en Ciudades Latinoamericanas .....	27
Urbanismo en Colombia.....	30
Urbanismo en la Región Caribe .....	32
Capítulo 2 Modelo de Medición de la Compacidad Urbana.....	35
Capítulo 3 Implementación de los Indicadores .....	53
Selección del Área de Estudio Piloto .....	53
Caso de Estudio .....	53
Metodología.....	57
Implementación de Los Indicadores.....	57
Conclusiones .....	76
Bibliografía: .....	79

## Listado de Ilustraciones

Ilustración 1 Foto panorámica de la ciudad de Bogotá	18
Ilustración 2 Límites planetarios, (Stockholm Resilience Centre, 2009)	20
Ilustración 3 Sostenibilidad con techos verdes	23
Ilustración 4 Imagen extraída de Google earth 2016. Año 2000 izq. Vs año 2010 der.	25
Ilustración 5 Fotografía tomada de la revista semana 2014 “país embotellado”	26
Ilustración 6 Fotografía aérea Trancón Carrera 53 y carrera 54 entre las calles 76 y 79	26
Ilustración 7 Plano crecimiento histórico, ciudad de Barranquilla. Fuente: (Gómez, 2012)	34
Ilustración 8 Ubicación Ciudad de Barranquilla	53
Ilustración 9 Mapa de Localidades de Barranquilla	54
Ilustración 10 Barranquilla y su Área Metropolitana	55
Ilustración 11 Evolución de la migración, emigración y saldo neto migratorio en Barranquilla	56
Ilustración 12 Localización Área de estudio	58
Ilustración 13 Plano de Barranquilla 1965 Observatorio del caribe colombiano, Uniatlántico	
ISBN 958-97134-4-0	59
Ilustración 14 San Salvador año 2002	Ilustración 15 San Salvador año 2012 Imagen
Imagen Google earth 2016	Google earth 2016
	59
Ilustración 16 Densidad de Vivienda por hectárea	62
<i>Ilustración 17 Compacidad Corregida</i>	66
Ilustración 18 Proximidad a zonas verdes	67
Ilustración 19 Plano del sistema de espacio público tomado del POT 2012-2032	68
Ilustración 20 imagen de niños jugando en la vía pública	68
Ilustración 21 Plano Superficie dedicada a la infraestructura de transporte	69

Ilustración 22 Intensidad de tráfico	70
Ilustración 23 Mapa de Calles Peatonales	71
Ilustración 24 Fotografías tomada en campo	72
Ilustración 25 Referencia de parada para transporte público	73

**Lista de Tabas**

Tabla 1 Indicadores para el modelo de compacidad urbana.	38
Tabla 2 Evaluación de la Densidad Urbana	60
Tabla 3 Evaluación de la densidad de Vivienda	61
Tabla 4 Evaluación de la Compacidad Absoluta	63
Tabla 5 Evaluación de la Compacidad	65

**Resumen.**

Se proyecta que la población urbana mundial alcanzará los 6,3 billones (68% de la población mundial) en el 2050. El aumento descontrolado del crecimiento poblacional, la migración del campo a la ciudad, asentamientos en las periferias urbanas, entre otros factores, ocasionan la expansión de los centros urbanos; procesos inevitables que modifican la estructura morfológica de las ciudades, con dimensiones nunca antes vistas, todo esto agravado por la acumulación material de bienes y servicios y el consumo no planificado de recursos naturales, que perturban la estructura social, económica y ambiental de las ciudades.

En la búsqueda por desarrollar ciudades que se aproximen a ser sostenibles, se han vislumbrado modelos de organización del territorio que permitan espacios adecuados y en armonía con el medio ambiente, para que los habitantes de las ciudades convivan en bienestar y gocen de calidad de vida.

Esta investigación tiene como propósito aplicar la metodología de análisis territorial de indicadores de sostenibilidad, mediante la medición de la compacidad urbana para identificar, inventariar, analizar y diagnosticar los modelos actuales de organización territorial en los centros urbanos del caribe colombiano.

Este instrumento pretende valorar cuantitativa y cualitativamente el proceso urbanizador de la ciudad, se busca diagnosticar los modelos de organización territorial en los centros urbanos del caribe colombiano, que permitan luego intervenir y transformar la configuración de la ciudad de una manera sostenible, a partir de modelos que se fundamenten en una estructura compacta, eficiente, compleja y con cohesión social.

## **Abstract**

It is projected that the world's urban population will reach 6.3 billion (68% of the world population) in 2050. The uncontrolled increase in population growth, migration from the countryside to the city, settlements in urban peripheries, among other factors, causing the expansion of urban centers; inevitable processes that modify the morphological structure of cities, with dimensions never before seen, all compounded by material accumulation of goods and services and unplanned consumption of natural resources, which disturb the social, economic and environmental structure of cities.

When looking to develop cities that approach to be sustainable, we have glimpsed territorial organization models that allow spaces appropriate and in harmony with the environment, so that the inhabitants of the cities cohabit in wellness and enjoy quality of life.

This research aims to apply the spatial analysis of sustainability indicators methodology by measuring urban compactness to identify, inventory, analyze and diagnose the current models of territorial organization in the urban centers of the Colombian Caribbean.

This instrument aims to assess quantitatively and qualitatively urbanizing process of the city, seeks to diagnose models of territorial organization in the urban centers of the Colombian Caribbean, allowing intervene and transform the configuration of the city in a sustainable manner, from models that based on a compact, efficient, complex and social cohesion structure.



## **Introducción:**

En América latina la tasa de urbanización alcanzó el 50 % a principios de la década de los 60's (ONU-Habitat, 2012) este proceso de urbanización ha generado grandes transformaciones económicas, sociales y políticas, no así su desarrollo, el cual ha resultado, en muchos casos, ser marginal. La región es la más urbanizada del mundo, el futuro sustentable de los países de América debe estar ligado a una urbanización con un enfoque muy cercano a lo sostenible.

Para conocer cómo se han implementado las políticas de ordenamiento territorial en Latinoamérica y las ciudades de Colombia, se analiza en primera instancia la configuración y crecimiento de las ciudades de esta parte del continente y posteriormente se evalúan los elementos que afectan negativamente el crecimiento ordenado y cercano a lo sostenible, de los centros urbanos, en particular los del Caribe colombiano y de cómo la aplicación de la metodología de indicadores de sostenibilidad en las ciudades de la Región Caribe, mediante el modelo de compacidad urbana, puede ayudar al ordenamiento del territorio.

El concepto de desarrollo de las ciudades está sustentado en la acumulación material de bienes y servicios, (concepto puramente económico), que sin lugar a duda es insustentable para los países del mundo y en particular para los centros urbanos del Caribe colombiano. Esta generación de ciudadanos, está sintiendo el gran impacto del daño ecológico que se está ocasionando al planeta. Las ciudades se enfrentan actualmente a problemas espaciales, una deficiente movilidad urbana, vectores de contaminación ambiental e insuficiencia de zonas verdes. La expansión de la ciudad, ha producido entre otros problemas, una dispersión de su población y las actividades que ésta desarrolla, generando un desafío para la ciudad que compromete significativamente los esfuerzos por alcanzar una aproximación a la sostenibilidad, como elemento de un modelo de desarrollo urbano.

Las ciudades del caribe colombiano necesitan transitar hacia modelos urbanos contra la dispersión y la discontinuidad, necesitan el máximo rendimiento de los servicios públicos y espacios de interacción para que sus grupos poblacionales puedan disfrutar de un nivel de urbanidad adecuado.

La ciudad de Barranquilla, se constituye como un importante centro urbano de la región caribe colombiana. Con la aplicación de la metodología de análisis territorial es posible dimensionar el grado de compacidad actual, y determinar así el acercamiento al modelo de ciudad sostenible en la capital de Barranquilla, que conduzcan a encontrar diferentes líneas de direccionamiento y reformulación para la consolidación de un desarrollo territorial inteligente con el protagonismo de centros urbanos compactos, diversos e incluyentes. La ciudad compacta busca el uso eficiente y sostenible de los recursos naturales.

El modelo sostenible de compacidad urbana, busca exactamente contrarrestar la dispersión y la discontinuidad de las ciudades, con agrupación de edificaciones con al menos un valor mínimo de densidad, la suficiente para que pueda existir un nivel de actividades diferentes, y por tanto una transferencia de información y de relaciones entre los habitantes y el entorno, la ciudad compacta no solo facilita la movilidad y la accesibilidad, sino que además posibilita la dedicación de más tiempo a las actividades sociales o personales, que en la ciudad dispersa se pierden en continuos conflictos de tráfico.

Entre los principales desafíos que actualmente enfrenta la gestión urbana en América latina se detallan los difíciles cambios que ha experimentado la composición demográfica de las ciudades, el impacto de la urbanización sobre la salud de sus habitantes y visitantes, y su entorno, las relaciones entre los espacios urbanos y los rurales y el rol que desempeñan las ciudades en la creación de riqueza a nivel de las naciones.

Para realizar la evaluación y valoración del grado de sostenibilidad se deben definir herramientas y métodos que permitan desarrollar instrumentos para analizar y diagnosticar características y tendencias de ocupación de un territorio que conduzcan a la planificación de un desarrollo territorial inteligente.

Este estudio se enfoca en realizar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo con base al modelo de organización del territorio “compacidad urbana” , a partir de la recolección de información mediante un levantamiento de datos primarios y secundarios, escogidos para medir el grado de compacidad del área determinada o zona de estudio, utilizando tres elementos a saber: La ocupación del territorio, los espacios urbanos y la movilidad y la accesibilidad, de los cuales se desprenden los indicadores para luego analizar los resultados, ya sean individuales o de manera relacionada. Adicionalmente se permite cuantificar las potencialidades de aporte, sobre el sector, de la compacidad urbana, en términos de aproximación a lo sostenible. La metodología propuesta, basada en indicadores, se aplica en un área escogida de la Ciudad de Barranquilla, para lo cual se busca que esta pueda ser replicada fácilmente en otras áreas de la ciudad o cualquier otra ciudad. Entre los objetivos generales se busca identificar tendencias de urbanización mediante la aplicación de indicadores de sostenibilidad urbana, evaluar y valorar el grado de sostenibilidad del territorio revisando la compacidad urbana, identificar las variables que interviene en la ocupación del territorio y finalmente conocer el estado actual de la ocupación del territorio.

El primer capítulo pretende ofrecer una mirada general de la compacidad urbana como aproximación de un modelo sostenible para las ciudades, como se ha presentado el urbanismo en las Ciudades Latinoamericanas, Colombia y en particular la región caribe, posteriormente, en el segundo capítulo se expone la función de los indicadores de sostenibilidad urbana, en el marco del estudio de los territorios y se presentan los indicadores sugeridos para el caso de estudio. En el

último capítulo se propone una zona de estudio piloto, en este caso se toma una zona específica de Barranquilla y allí se aplican los indicadores.

## **Capítulo 1: Conceptos Básicos de Compacidad Urbana**

El propósito de este capítulo, es ofrecer una visión general de la compacidad urbana como aproximación de un modelo sostenible. Se encuentra estructurado en dos partes: La primera, plantea una definición de compacidad, y se realiza un inventario de los puntos de vista de diferentes autores, así como sus posturas respecto al concepto de compacidad. A partir del estudio y la definición de estos conceptos, se determina la importancia de la Compacidad urbana para la organización del territorio. Finalmente en esta primera parte, se realiza una exploración sobre el concepto de compacidad, como factor urbano en el proceso de actuación sobre el espacio público y la movilidad

En la segunda parte de este capítulo, titulado: Urbanismo en Ciudades Latinoamericanas, se abordará la manera en la que han venido creciendo las ciudades Latinoamericanas, de Colombia y la región caribe de este país y se expondrá la forma como se afecta la organización de los territorios.

### **¿Qué se entiende por Compacidad Urbana?**

El término de compacidad hace referencia a lo compacto, que viene de la palabra latina “compactus” y del participio pasado del verbo “compingere”, que significa unir o juntar, utilizado para definir a un cuerpo o elemento denso y de textura apretada, cuyas partes están muy cerca unas con otras.<sup>1</sup>

El adjetivo Urbano del latín. urbanus, hace referencia a aquello perteneciente o relativo a la ciudad<sup>2</sup>. Una ciudad es un área con una alta densidad de población y cuyos habitantes, por lo general, son social y económicamente diferentes entre ellos, dedicados a actividades secundarias

---

<sup>1</sup> <http://www.definiciones-de.com/Definicion/de/compacidad>

<sup>2</sup> <http://definicion.de/urbano/>

y terciarias; es decir, actividades industriales, comerciales, de servicios y tecnológica que no se dedican a las actividades agrícolas. Lo urbano según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (DANE)<sup>3</sup> se define en función de la densidad de la población, esto es, una zona en la cual se encuentran agrupadas en su gran mayoría grandes edificaciones, sitios de interés y viviendas, las cuales, se encuentran divididas por calles, carreteras o avenidas. En estas zonas se cuenta con una dotación de servicios básicos los cuales son brindados y manejados por el estado, tales como, servicios públicos, dotación de hospitales y sitios de educación, esto es, colegios, universidades y centros de formación.

La compacidad en el ámbito urbano hace referencia a la forma de organizar el territorio agrupando o aproximando los elementos físicos que lo componen, potenciando así la relación entre sus elementos debido a la generación de cercanía. Hablar de compacidad urbana es hablar de ciudades compactas y densificadas que permiten la mezcla de usos del suelo en un mismo tejido urbano. El nivel de compacidad se define como la relación entre el espacio utilizable de los edificios (volumen) y el espacio ocupado por la superficie urbana (área). (GASTEIZ, s.f.)

Existen distintos enfoques que se precisa conocer de la ciudad compacta como modelo sostenible en oposición directa de la ciudad difusa, conocida comúnmente como un crecimiento expandido, disperso, discontinuo y de baja densidad. Esta última ha sido criticada por corrientes como la del nuevo urbanismo (New Urbanism) el smart growth (ciudades inteligentes) y el New Pedestrianism (peatonalismo), que se enfatizan en limitar la expansión física de las ciudades.

Ecologistas como Salvador Rueda propone un urbanismo ecológico incrementando la densidad, con ciudades compactas que permiten la diversidad, la accesibilidad, el transporte público y la

---

<sup>3</sup> [http://www.dane.gov.co/files/inf\\_geo/4Ge\\_ConceptosBasicos.pdf](http://www.dane.gov.co/files/inf_geo/4Ge_ConceptosBasicos.pdf)

cohesión social de una manera sostenible. (Rueda, 1998) determina la compacidad urbana como el modelo que busca contrarrestar la dispersión y la discontinuidad de las ciudades, con tramas urbanas cohesionadas, con agrupación de edificaciones de al menos un nivel mínimo de densidad, la suficiente para que pueda existir un nivel de actividades diferentes y por tanto una transferencia de información y de relaciones, con la que de igual forma se facilita la movilidad y la accesibilidad, creando territorios con cercanía a los servicios y posibilitando la dedicación de más tiempo a las actividades sociales o personales. Describe la ciudad compacta como multifuncional, heterogénea y diversa en toda su extensión, permitiendo al mismo tiempo ahorro de suelo, energía y recursos materiales, enmarcado en un entorno que busca la sostenibilidad de la localidad proporcionando la relación de la ciudad, el medio y los elementos que lo componen. Las formas de intercambios y la comunicación juegan un papel fundamental dotando de complejidad y diversidad a las ciudades para obtener una vida social cohesionada y una plataforma económica competitiva. Indica también, el autor, que “La ocupación dispersa genera patrones de vida poco sostenibles, mientras que una densidad adecuada, que no caiga en la congestión, permite conseguir una masa crítica de personas y actividades en cada entidad residencial, lo cual permite la dotación de transporte público, los servicios y equipamientos básicos y las dotaciones comerciales imprescindibles para desarrollar la vida cotidiana desde patrones de proximidad.” (Rueda, 1999)

El arquitecto Richard Rogers (Rogers, 2008), de igual manera, se encuentra a favor de las ciudades compactas, en su libro ciudades para un pequeño planeta, describe la compacidad como el modelo de sostenibilidad urbana que podría recuperar la ciudad como hábitat ideal de una sociedad basada en la comunidad con mayores ventajas ecológicas. Destaca la ciudad compacta como una ciudad densa donde las actividades sociales y económicas se integran y como aquella que permite un punto de encuentro por las ventajas de proximidad, nodos compactos de uso mixto,

que disminuye las necesidades de desplazamiento, para él es preferible, remodelar barrios en vez de construir nuevos, y no permitir que las urbes crezcan horizontalmente y opta por rehacer la ciudad más que por crecimientos en extensión. Rogers propone que no se permitan construcciones de centros comerciales en zonas periféricas y viviendas fuera de las ciudades, ya que ocasiona que las personas salgan de la ciudad y sea obligado utilizar el automóvil, uno de los principales elementos que causa contaminación ambiental y problemas de movilidad en las ciudades.

Las ciudades compactas también otorgan ventajas medioambientales debido a la presencia de más zonas verdes, paisajes naturales, espacio público, utilización adecuada de las tecnologías que permiten la reducción del gasto energético debido a que se puede compartir la energía entre las distintas actividades y lograr mejorar la calidad de vida de las ciudades densas. (Rogers, 2008).

(Velazquez Muñoz, 2013), resalta la expansión urbana incontrolada como el aspecto más preocupante en el tratamiento de los suelos, el consumo de recursos finitos donde las ciudades se agrandan e invaden zonas rurales a un ritmo más rápido que el crecimiento poblacional, los espacios verdes son sustituidos por otros aptos para construir viviendas de baja densidad o comercio, agregando también que la expansión urbana refuerza la necesidad de desplazamiento y de dependencia del automóvil. En este sentido la calidad del medio ambiente urbano se ve directamente influenciado por el entorno construido, (emisión de gases de efecto invernadero, contaminación, polución). Por ello resalta que se lograría reducir dicha contaminación si se construyen ciudades compactas.

Un estudio comparativo en diferentes ciudades realizado por (Shlomo, 2014), reconoce que existe una relación entre la densidad urbana y las emisiones de dióxido de carbono, a medida que aumenta la densidad, la energía per cápita utilizada en transporte como la distancia de viaje per cápita disminuye, ayudando a reducir la emisión de dióxido de carbono, debido a que las ciudades



con mayor densidad poseen una infraestructura para viajes más cortos por su proximidad, que permite realizar viajes en cualquier dirección con la misma facilidad, y menos gasto de energía en transporte, en comparación con las ciudades de menor densidad, esta relación ocasiona un gran impacto en el consumo del suelo y el consume de energía. Destaca la densidad de las ciudades compacta, infiriendo que entre más densa se encuentre, menos espacio necesitará para acomodar su población, debido a que acerca a las personas, disminuye la distancia de viaje y la infraestructura vial, permite la utilización del transporte público, la bicicleta y el recorrido a pie, reduciendo así el gasto energético y las emisiones de dióxido de carbono. (Shlomo, 2014, pág. 37)

El concepto de compacidad urbana se propugna como un modelo sostenible, que basa su desarrollo en el volumen edificado con respecto al área urbana que está ocupada, con mezcla de usos de suelos, que promueven la actividad económica e incentivan recorridos cortos para el desarrollo de las labores cotidianas de los ciudadanos, con alta dependencia del transporte público. La ciudad compacta favorece los contactos e intercambios en el espacio público y una mayor accesibilidad a todos los servicios de la ciudad por parte de la ciudadanía. (Rueda Palenzuela, 2012)



Ilustración 1 Foto panorámica de la ciudad de Bogotá

Expertos que participaron en los diálogos de RIO+20 han manifestado la importancia de que las ciudades de América Latina que en la actualidad cuentan con un alto nivel de urbanización, orienten sus planes de Ordenamiento Territorial hacia modelos de ciudad compacta, y que racionalice el uso de suelos y el impacto sobre el ecosistema natural. (En la ilustración 1 se puede observar la densificación de la ciudad de Bogotá: foto diario el espectador, en su artículo: lo que le suena a ONU Habitat del POT de Bogotá).

Aunque en principio la ciudad compacta resulta más sostenible que la ciudad dispersa, los dos modelos no se presentan separados, es por esto que la compacidad no puede ser vista como un modelo absoluto; debido a que requiere de otros factores o cualidades, más que de la ocupación eficiente del suelo a través de la densificación para que pueda ser sostenible; las zonas agrícolas, espacios verdes, reservas ambientales, espacio público, movilidad sostenible, son factores necesarios para que la compacidad pueda cumplir como modelo sostenible cohesionada social y territorialmente. Es por esto que las ciudades compactas también deben permitir la porosidad, esa relación física del lleno-vacío urbano.

No se debe seguir generando la impermeabilización que ocasionan los territorios urbanizados, con la que se restringen la posibilidad de biodiversidad. El ser humano es totalmente dependiente del capital biológico, es parte del ecosistema, de la biodiversidad dentro de las especies y entre especies. La reducción de biodiversidad es una consecuencia directa del desarrollo humano.

El centro de resiliencia de Estocolmo ha establecido el concepto de límites planetarios en el que se presentan un conjunto de nueve límites planetarios dentro de los cuales, la humanidad puede continuar desarrollándose y prosperando sin afectar las generaciones futuras, Este marco de referencia surgió en el año 2009, cuando un grupo de expertos internacionales pertenecientes a la comunidad científica, identificaron y cuantificaron por primera vez estos límites, y desde entonces se ha venido monitoreando a través de su centro de investigación, su evolución y comportamiento, mediante unas variables de control establecidas para cada límite y una amplia evidencia científica. En la Ilustración 2 se observa como el ser humana ha superado la zona segura de dos de los nueve límites planetarios y otros dos se encuentran en la zona de mediana incertidumbre, cambio climático y cambio en el sistema de la tierra.

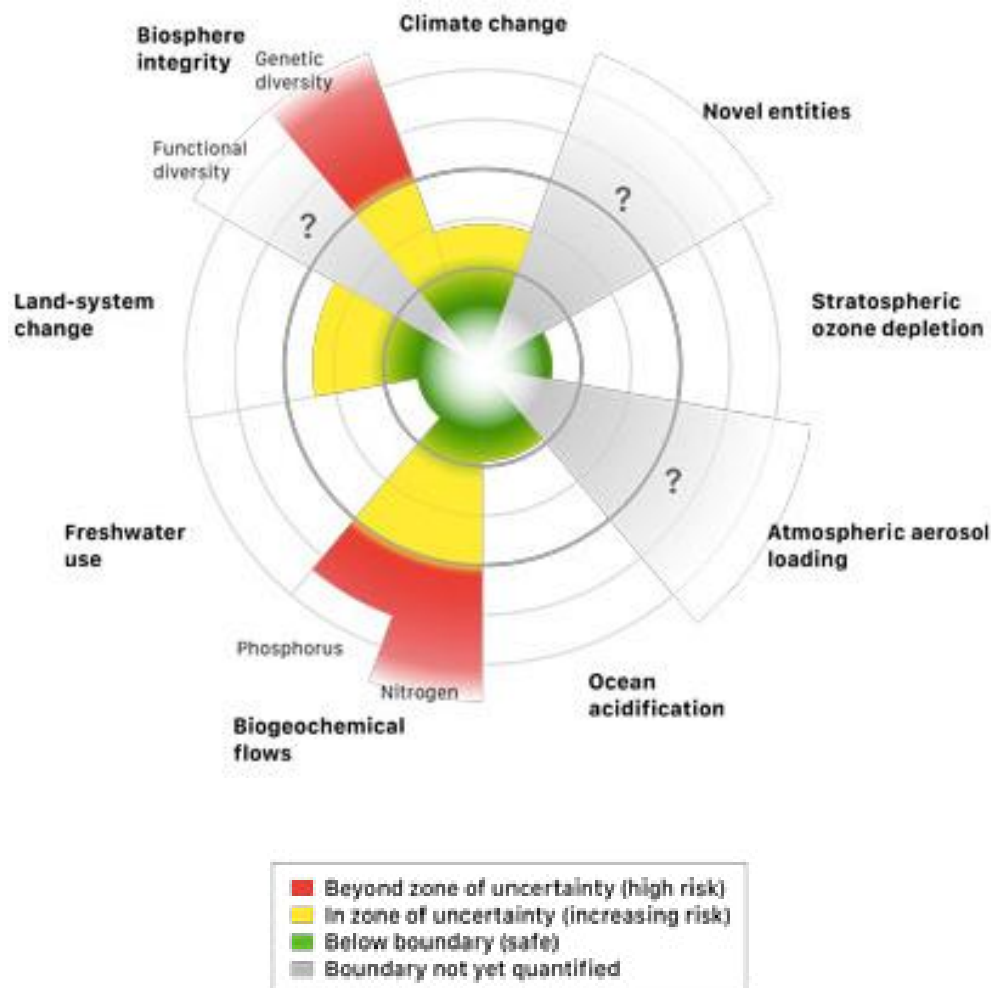


Ilustración 2 Límites planetarios, (Stockholm Resilience Centre, 2009)<sup>4</sup>

La porosidad viene de la palabra *poro* del griego *πόρος*, (vía o pasaje), definida como el espacio que hay entre las moléculas de los cuerpos; el intersticio que hay entre las partículas de los sólidos de estructura discontinua. ( Benjamin, 2011) Hace alusión a la conexión de diversidad y heterogeneidad que tienen las ciudades porosas, describe los paisajes urbanos como entradas y

<sup>4</sup> Informe Planeta Vivo 2014 Es un resumen de la décima edición del Informe Planeta Vivo® de WWF: una publicación bienal que documenta el estado del Planeta –el estado cambiante de la biodiversidad, los ecosistemas y la demanda de recursos naturales de la humanidad–y lo que esto representa para ella.

salidas interrelacionadas que no permiten perderse. Los lugares porosos, permiten que la vida urbana se llene de contenido cultural y por ende de comunicación (stvrdes, 2016).

(Rueda Palenzuela, 2012)& (Forman, 2008) resaltan la importancia de reducir el índice de impermeabilización, reverdeciendo las ciudades, incorporando la ecología del paisaje<sup>5</sup> y la biología de la conservación<sup>6</sup>, de una manera sustentable sin tener una mayor ocupación del suelo, pero lo suficientemente amplias para amparar la diversidad de organismos, integrando espacios que permitan que los medios urbanos y las infraestructuras sean más permeables para las plantas y animales, es decir, que las ciudades tengan heterogeneidad espacial. Incrementar superficies verdes horizontales y verticales, y en alturas, y cubiertas verdes que puedan retener el agua lluvia y favorecer el aislamiento térmico de las edificaciones, con corredores verdes o redes biológicas conectados que logren disminuir la emisión de calor e integrar los sistemas hídricos como elementos estructurantes naturales del desarrollo urbano, implementado acciones físicas para disminuir amenazas como inundaciones o erosiones en los suelos que ocasionan deslizamientos; y minimizar la contaminación atmosférica; también se logra atraer organismos diversos, como la avifauna, como las abejas urbanas que ayuda a la polinización de las plantas y que según expertos como el biólogo Robert Paxton indica que: “las condiciones en las ciudades son considerablemente mejores; en ellas, las personas cultivan más plantas con flores, lo que aumenta su diversidad y, además, atrae a más de esos insectos sociales y abejorros”.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Un grupo de investigadores de la universidad de chicago “La Escuela de Chicago” desde 1925, definieron la ecología urbana como “El estudio de las relaciones entre las personas y su ambiente urbano”. Uno de sus objetivos principales es el estudio de los efectos entre el patrón espacial y los procesos ecológicos que se manifiestan a escala del paisaje (Matteucci,2008)

<sup>6</sup> Disciplina que tiene por objetivo proteger y preservar la biodiversidad y los ecosistemas. (Sanchez, Peters, & Monroy-Vilchis, 2003)

<sup>7</sup> Artículo publicado en la revista Proceedings of the Royal Society B

Es por esto, que el esponjamiento es necesario para las ciudades, para la descompresión urbana, es decir, esa relación espacial que genera el conjunto de procesos (criptosistemas) (Matteucci, 2008)<sup>8</sup> que mediante la biodiversidad se logra, obteniendo un contacto cotidiano de la población con la naturaleza y mejorando las condiciones de habitabilidad y calidad ambiental del entorno urbano que una ciudad densa por sí sola no logra proporcionar. Tampoco se puede pretender que las ciudades detengan su crecimiento, contrario a esto deben tener un crecimiento inteligente que permita mejorar la calidad de vida de la gente, encontrar un equilibrio entre eficiencia tecnológica, vida tradicional, y diversidad cultural y ambiental. La ciudad no puede aislarse de su entorno natural. Las periferias hacen parte de ese entorno, estas se deben ver como potenciales de diversidad, heterogeneidad y articulación debido a la relación de los espacios de naturaleza en la ciudad con los espacios naturales periféricos y rurales, y no solo como paisajes degradados y excluidos. Es pertinente realizar nuevas políticas de gestión urbana que permitan integrar y mejorar la calidad de vida mediante la articulación de la densificación, la recuperación del paisaje, del ecosistema, el espacio público y los sitios de esparcimiento y ocio que permiten la comunicación entre ciudadanos.

---

<sup>8</sup> <http://server.ege.fcen.uba.ar/ecoregional/Docs/teorico/conceptos>



Ilustración 3 Sostenibilidad con techos verdes

Hasta ahora hemos enumerado y recorrido por las reflexiones de diversos autores en torno al concepto de compacidad y su coexistencia con la porosidad, pero surgen interrogantes: ¿Hasta dónde deben crecer verticalmente las ciudades?, ¿Cuál es el grado de compacidad que se debe alcanzar? ¿Existen espacios suficientes para el disfrute, el ocio y la interrelación entre el ser humano y la naturaleza?

Para Shlomo no todo es positivo en las ciudades compactas. En algunas ciudades donde las densidades son más elevadas ocurre el efecto contrario es decir se vuelve insostenibles, las ciudades que tienen densidades muy bajas contribuyen a un porcentaje injustamente alto en las emisiones de dióxido de carbono volviéndose insostenibles, y las ciudades que tienen densidades altas y sobrepobladas no son dignas como hábitat para el ser humano y por lo tanto también son insostenibles; el hacinamiento, la falta de luz natural y aire, la contaminación, la congestión, infraestructura sobrecargada, tierras y viviendas demasiado costosas, y no permitir la vida suburbana y rural, son razones para pensar que las ciudades compactas no proporcionan una sostenibilidad ideal. (Shlomo, 2014, págs. 38-40). Las ciudades deben ser incluyentes, productivas y sostenibles, y para ser incluyentes se debe asegurar que existan tierras adecuadas en la periferia

urbana para mantener la vivienda asequible, para ser productivos se debe tener una red arterial a través de la periferia urbana que lleve el transporte y la infraestructura, y para ser sostenibles se deben proteger áreas de riesgo ambientales y crear una jerarquía de espacios públicos en la periferia, y protegerlos del desarrollo. (Shlomo, 2014). Las altas densidades proporcionan carencia de luz natural y aire.

Por esta razón la estrategia para densificar las ciudades no es adecuada para las ciudades que ya son densas y están sobrepobladas, se recomienda en estos casos, permitirse la expansión de nuevas tierras. (Shlomo, 2014). Un nivel excesivo de compacidad no es bueno, este debe ser corregido por la existencia de espacio público de calidad, que permita el disfrute y la interacción entre personas, como lo manifiesta de igual forma Rueda (2008), esto quiere decir que se debe aplicar el principio del justo medio, con la proposición de las densidades cercano lo sostenible. Las densidades no deberían ser ni muy altas, ni muy bajas, si no que debería estar en el “justo medio” (versión de la doctrina de Confucio sobre el medio) es decir, con un rango tolerable o sostenible, “Si la densidad es muy baja debe permitirse que aumente, si es muy alta, debe permitirse que disminuya” para que puedan permanecer en un rango equilibrado. Sin embargo, es indispensable que las ciudades incorporen una visión del conjunto de su espacio, no solo donde vive, si no donde está su economía, sus recursos naturales, sus fuentes de empleo que muchas veces se encuentra fuera del casco urbano (Berdegú, 2012), complementa que se debe incorporar el espacio rural con la zona urbana.

(Neuman, 2005). Fundamenta su crítica en que las ciudades serán sustentables en la medida de su nivel de densidad, no obstante para que una ciudad sea habitable, las funciones y la población deben estar más dispersas. Otros autores como (Steve Melia, Parkhurst, & Barton, 2012), según estudios realizados, demuestran como al aumentar la densidad de la población en zonas urbanas



se reduce el uso del vehículo, pero al duplicar densidad de la población intensifica el uso del vehículo en el área densificada. Por ello plantean “la paradoja de la intensificación”: *Ceteris paribus, la intensificación urbana que aumenta la densidad de la población reducirá el consumo per cápita de coches, con beneficios para el medio ambiente mundial, sino que también aumentará la concentración de la circulación de automóviles, que empeoran las condiciones locales en los lugares en los que se produce.*”, como se observa en las imágenes de zonas de importantes en el área de la ciudad de Barranquilla.



Ilustración 4 Imagen extraída de Google earth 2016. Año 2000 izq. Vs año 2010 der.

Se observa como esta zona de la ciudad ubicada también en la localidad de Riomar, sector Buenavista, (ilustración 5) definida como área de expansión en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Barranquilla (2000-2012) se ha desarrollado en los últimos 15 años edificaciones de altas densidades residenciales y comerciales, hoteles, centros comerciales y conjuntos cerrados de vivienda, y que aún siguen desarrollando nuevos proyectos. A pesar de contar mejor índice de zonas verdes (2,77 m<sup>2</sup>/hab)<sup>9</sup> que en otras sectores de la ciudad, en las que oscila entre 0,39 y 1,42 m<sup>2</sup>/bab), no cumplen con el mínimo recomendado (15 m<sup>2</sup>/hab)<sup>10</sup>. En la actualidad se están

<sup>9</sup> Inventario de espacio público Efectivo actual por localidades- tabla 60 POT (2012-2032) distrito de Barranquilla

<sup>10</sup> Artículo 14 decreto 1504 de 1998

presentando problemas en su infraestructura vial, debido a que el sistema no es suficiente para atender adecuadamente los vehículos que transitan sobre todo en horas pico, (ilustración 5); otra zona de la ciudad que presenta los mismos inconvenientes es el sector del Country en la localidad del Norte-centro histórico (ilustración 7) donde la liberación de densidad edificatoria en los últimos años conllevó a la construcción de edificaciones con alta densidad habitacional. En los próximos años la situación será incontrolable si no se toman medidas de regulación para esta problemática, por parte de los entes de control gubernamental.



Ilustración 5 Fotografía tomada de la revista semana 2014 “país embotellado”



Ilustración 6 Fotografía aérea Trancón Carrera 53 y carrera 54 entre las calles 76 y 79

Desde el punto de vista del sistema económico, (Glaser, 2011) resalta que la alta densidad en las ciudades logra economías de escala, debido a la producción conjunta de los servicios básicos, logrando obtener beneficios de eficiencia y economías de aglomeración por la ubicación estratégica de empresas cercana a sus insumos, entre otros. Así como (O'Sullivan, 2003) manifiesta que la producción de muchos bienes y servicios es más eficiente en un entorno urbano de alta densidad.

Autores como (Graizbord & Fernando, 2011) piensan que a mayor densidad urbana, la calidad de vida de los habitantes es menor e insisten en que la idea de la ciudad compacta no concuerda con lo que ha venido ocurriendo y que las telecomunicaciones son un gran aliado para esta tendencia, reduciendo la necesidad de emprender viajes evitando así el congestionamiento, y en consecuencia la pérdida de tiempo.

El mal manejo del concepto de compactidad representa un peligro que está latente en las ciudades. Con estudios se ha logrado evidenciar que ciudad dispersa contribuye a la emisión de los gases de efecto invernadero y por consiguiente el calentamiento global; la dispersión se relaciona con el uso desmedido del suelo y utilización de reservas ambientales, pero hay que tener en cuenta que el modelo de compactidad urbana también puede ocasionar todos estos males a las ciudades si se utiliza mal este concepto.

### **Urbanismo en Ciudades Latinoamericanas**

La visión compartida del ordenamiento territorial latinoamericano se pretendió elaborar a finales de los 80's, fundamentado en el interés de la región por definir su postura frente a problemáticas asociadas al medio ambiente y al desarrollo, fue así como se presentó el documento denominado "Nuestra propia Agenda Sobre Desarrollo y Medio ambiente" presentado en 1990 (Massiris, 1999), en este documento se presentan las bases para la estrategia latinoamericana para

el desarrollo sustentable: a) erradicación de la pobreza, b) Aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, c) el ordenamiento del territorio d) el desarrollo tecnológico compatible con la realidad social y natural, e) una nueva estrategia económica y social f) la organización y la movilización social, e) La reforma del estado. El ordenamiento territorial se plantea como una estrategia para alcanzar el desarrollo sostenible, basados en la distribución geográfica del territorio teniendo en cuenta la potencialidades y la preservación de los recursos naturales, con la finalidad de mejorar la condiciones de vida de los habitantes.

En América latina la tasa de urbanización alcanzó el 50 % a principios de la década de los 60's (Naciones Unidas, 2012), este proceso de urbanización ha generado grandes transformaciones económicas, sociales y políticas.

Más del 80% de la población de América latina y del caribe viven en ciudades, lo que convierte a la región en la más urbanizada del mundo, el futuro orientado a lo sostenible de los países de América está ligado a una urbanización sostenible. 3000 millones de personas viven actualmente en zonas urbanas, cifra que estará alrededor de los 7000 millones en el 2067, este primer número se alcanzó durante los 12 mil años de historia de la humanidad, y será duplicado sólo en algunos años, alrededor de 50.

Todo este fenómeno motivó que la agenda 2030 para el desarrollo sostenible, incluyera en sus 17 objetivos, el número 11, relacionado con el establecimiento de ciudades y comunidades sostenibles.

En la agenda 2030 de la CEPAL se plantea avanzar en los bienes públicos globales clásicos: la Paz y la seguridad, pero adicionalmente se plantea que el crecimiento debe preservar el medio

ambiente y la integridad ecológica de los recursos comunes, encaminados a la utilización de energías alternativas.

Entre los principales desafíos que actualmente enfrenta la gestión urbana en América latina se detallan los difíciles cambios que ha experimentado la composición demográfica de las ciudades, el impacto de la urbanización sobre la salud de sus habitantes y visitantes, y su entorno, las relaciones entre los espacios urbanos y los rurales, y el rol que desempeñan las ciudades en la creación de riqueza a nivel de las naciones.

Existen entre los países latinoamericanos distintas formas para definir sus ciudades, algunas en función de sus demografías, y en otros casos se consideran ciudades a las sedes de gobiernos departamentales o municipales.

Según su nivel de urbanización los países latinoamericanos se agrupan en tres categorías: aquellos con tasas de urbanización mayores al 70% (Brasil, México, Argentina, Colombia, Venezuela, Chile, Perú, Uruguay, Cuba, Panamá, Bahamas, Surinam, Republica Dominicana); aquellos con tasas entre el 70% y el 50% (Ecuador, Bolivia, Dominique, El Salvador, Costa Rica, Paraguay, Nicaragua, Haití, Honduras, Jamaica, Guatemala, San Vicente y las Granadinas), y por último aquellos países con tasa de urbanización menor al 50% (Barbados, Belice, Granada, San Cristóbal y Nieves, Antigua y Barbuda, Guayana, Santa Lucia, Trinidad y Tobago) (Naciones Unidas, 2012)

Brasil y México son los dos países más poblados de la región. En el 2013 estos dos países alcanzaron los 200 millones y los 120 millones de habitantes respectivamente, aunque estas naciones no son los países más urbanizados, han contribuido con más del 50% del crecimiento de la población urbana de América Latina a partir de la década de los 60's (Cepal, 2010)

Dos variables explican el crecimiento urbano de los países de América latina: el crecimiento natural de población. La población total de los países latinoamericanos se multiplica 2,7 veces entre 1950 y 2013 (Naciones Unidas, 2013) y el paso de personas de los espacios rurales a los urbanos. Entre 1960 y 1970, la tasa de urbanización de la región creció del 49% al 57%, mientras que 27 millones de habitantes rurales migraron a las ciudades, contribuyendo al 50% del crecimiento de población urbana (Naciones Unidas, 2012)

Las grandes ciudades lideran la urbanización, existe la tendencia en la que la población se concentre en las grandes ciudades. Desde el año 2000 más de la mitad de la población urbana reside en las grandes ciudades (Naciones Unidas, 2012), adicionalmente se ha observado que entre los años 1960 y 2010 la proporción de población de las grandes ciudades respecto a la población total de la región aumentó un 25% (Naciones Unidas, 2012), y por último se ha podido establecer que las grandes ciudades siempre mantienen una alta tasa de crecimiento poblacional. Durante las décadas de los 60's y 70's la población de las grandes ciudades creció a un promedio anual superior al 6% (Naciones Unidas, 2012). La mayor parte de las grandes ciudades se encuentran en países como Colombia, Venezuela, Brasil, México y Argentina.

La urbanización además de ser un proceso de concentración poblacional en las ciudades, es un medio para desarrollar actividades económicas. En el 2012 las ciudades más grandes de Latinoamérica contaban con una población de 150 millones de habitantes (25% de la población de la región), mientras su PIB alcanzó el 47% de toda esta región. (Bouillon, 2012)

### **Urbanismo en Colombia**

En Colombia el territorio se encuentra ordenado teniendo como base las entidades territoriales, esto es, los departamentos y los municipios. Existen 32 departamentos, estos departamentos moldean regiones geográficas, económicas y culturales. Los municipios hacen parte del segundo

nivel jerárquico de la división administrativa, la jurisdicción de un municipio la conforman su zona urbana y su zona rural, pero existen algunos elementos que afectan negativamente el crecimiento ordenado y sostenible de los centros urbanos, especialmente en la región caribe, a saber:

- Aun cuando el conjunto de normas que existen en Colombia relacionadas con la Planeación urbana es bastante densa, y responde a las expectativas que en materia de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de ordenamiento del territorio demandan las regiones, no ha sido homogénea su aplicación en las regiones del país, es decir, a pesar de que en la nación existen herramientas normativas que posibilitan un desarrollo organizado acorde a las necesidades de los centros urbanos de los distintos territorios, este acervo normativo presenta una limitada aplicación, por cuanto en muchas regiones del país existen barreras de carácter político (principalmente en la región caribe) que impactan negativamente el criterio técnico de los procesos de planeación, haciendo más profundas las debilidades institucionales y logísticas de las dependencias que tienen la responsabilidad de los procesos de planeación continuo y universal a largo plazo, las cuales, se encuentran sujetas a los manejos burocráticos de los grupos de poder de cada lugar. Ya desde el proceso de construcción de la carta constitucional del 1991, se plantearon a través de Orlando Fals Borda la modificación de los límites municipales del territorio nacional, en la que luego de múltiples discusiones, se evidencio que para muchos esta ruptura de paradigma no era viable, por cuanto los intereses particular generaban una fuerte presión por su eventual pérdida de operación burocrática y de corrupción. El orden territorial es la resultante de acciones económicas, tanto públicas como privadas y de políticas públicas sectoriales que buscan configurar a largo plazo una organización del uso y ocupación del territorio

(Massiris Á. , 2005, pág. 16) por tanto se hace imperiosa la necesidad de una gran voluntad política para su aplicación.

- El país no ha sido ajeno al crecimiento natural de su población en lo urbano, y a los fenómenos de migración de lo rural a lo urbano, principalmente empujado por la presencia de ejércitos privados que han venido construyendo un ordenamiento del territorio soportado en los actos violentos, es así como el tráfico de drogas ilícitas ha transformado el ordenamiento del territorio, orientado principalmente por asegurar el control de los centros de producción de la droga, junto con las zonas de disponibilidad de insumos químicos; los corredores para el tránsito de esta droga y armas, y su salida costa afuera.

Las políticas de desarrollo urbano en Colombia promueven ciudades compactas y densificadas como modelos sostenibles, sin tener en cuenta las problemáticas antes mencionadas, lo que implica que las ciudades no cuentan con la infraestructura física adecuada para sostener ciudades densificadas.

### **Urbanismo en la Región Caribe**

La Región Caribe se encuentra localizada al norte de Colombia, tiene como eje articulador el Mar Caribe. Se extiende por más de 132.mil km<sup>2</sup> que equivale al 11,6% del territorio nacional, la conforman 197 municipios, los cuales constituyen los ocho departamentos de la región: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Sucre, y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

El 74 % de su población se encuentra localizada en las zonas urbanas y el 26% en el área rural. Desde el punto de vista de la composición étnica, el 15,7% de sus habitantes se considera afrodescendiente, el 6,8% indígena y el 77,5% no tiene pertenencia étnica.



La contribución de la Región Caribe al PIB nacional es de aproximadamente del 15% del total nacional.

La Región Caribe ostenta niveles de retraso con relación a otras regiones del país, principalmente en los componentes, sociales, ambientales y económicas. En la actualidad con la novedosa manera en que el gobierno nacional estableció la distribución de los recursos producto de las regalías, los territorios se enfrentan a importantes desafíos. Una de las principales fuentes de crecimiento económico está ubicada en el sector de la construcción, a través de la generación de empleo, que apunta principalmente la mano de obra no calificada. La mayor proporción de estos recursos económicos se han invertido en infraestructura vial para las ciudades, y desarrollos urbanísticos de vivienda y que en mucho casos no obedecen a planes de expansión con criterios de estructuras compactas, las zonas donde se construyen los proyectos de vivienda con apoyos financieros del estado, para poblaciones con ingresos no mayores a los 3 salarios mínimos, se encuentran trazados en los límites territoriales, generando una segregación de este sector de la población, alejados de los demás componentes urbanos, y de la oferta de servicios educativos, de salud, comercio y de recreación. Obligando a esta población a realizar grandes recorridos para acceder a sus lugares de trabajo y al resto de servicios que las ciudades deben ofrecer.

Recientemente la urbanización en el país se jalona a partir del proceso de industrialización que a finales de los años 50's inicio su proceso continuo, y que en contubernio con el modelo de desarrollo centralista, focaliza su accionar en cuatro ciudades del país: Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, esta última beneficiada por la posición geográfica que le ofrecía encontrarse entre la desembocadura del río magdalena y el mar caribe, aceleró su crecimiento de asentamientos humanos, enmarcados por el curso de los caños adyacentes al río, a partir de los cuales se orientó este crecimiento sin la planificación y por otro lado por la influencia del trazado ferroviario de

sabanilla y Puerto Colombia, por tanto el crecimiento urbanístico de la ciudad no fue producto de procesos deliberados de ordenamiento del territorio (Panza Mejía, 2010).

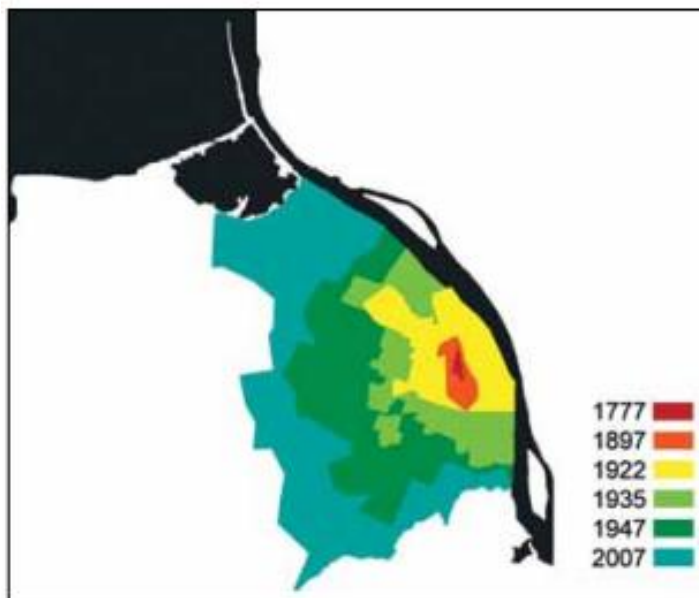


Ilustración 7 Plano crecimiento histórico, ciudad de Barranquilla. Fuente: (Gómez, 2012)

## **Capítulo 2 Modelo de Medición de la Compacidad Urbana**

En este segundo capítulo, se formará una base conceptual acerca de la definición de indicadores urbanos como instrumentos para la caracterización y posterior planificación territorial, se explicará la importancia de esta herramienta para la determinación del estado de cosas en términos de organización geomorfológica. Se hará una aproximación al origen de la construcción de los indicadores urbanos, y de cómo estos conforman la agenda de organizaciones multilaterales alrededor del mundo. Finalmente se proponen unos indicadores para el modelo de ciudad compacta.

Existen instrumentos que permiten identificar las características y tendencias de ocupación del suelo, estos son susceptibles de ser utilizados en la planificación de un territorio. Instrumentos que proponen evaluar y valorar las transformaciones y los patrones de crecimiento de las nuevas zonas urbanas, mediante un sistema de indicadores que permita constatar la situación actual de un territorio en particular, con el fin de reducir el consumo desmedido de suelo y de buscar la máxima eficiencia en el uso de los recursos naturales y poder configurar ciudades más sostenibles. (Agencia de ecología urbana de, 2009)

Se entiende por indicador, una variable informativa sobre un tema específico de atributos relevante, determinada en función de medir resultados, que permiten a sus usuarios compartir una base común de evidencias e información procesada, descrita y contextualizada, obteniéndose a través de fuentes individuales y datos primarios o secundarios. (Quiroga, 2009). Es un dato estadístico cuantificable o calificable de la realidad que puede verificarse a través del tiempo y proyectar su tendencia futura.

UN-HABITAT<sup>11</sup> reconoce los indicadores urbanos “como un conjunto de instrumentos de gestión que permiten identificar la realidad urbana, y servir de base para la formulación de políticas, programas y proyectos que la mejoren en forma continuada y sostenible.” El conjunto de indicadores urbanos está actualmente construido sobre dos ejes de análisis: los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la Agenda Hábitat II y la nueva agenda urbana adoptada por los jefes de estado y de Gobierno y representantes de alto nivel de los gobiernos, sociedad civil y comunidad científica pertenecientes a las naciones unidas, en el marco de la conferencia de las naciones unidas sobre la vivienda y el desarrollo urbano Sostenible (Hábitat III).

Existen distintos indicadores urbanos que permiten comprobar si una ciudad se acerca a los niveles deseables de compacidad urbana, o si se aleja de ellos y si existe un equilibrio entre el espacio edificado y el espacio libre y de relación. Por lo anterior, el urbanismo tiene el reto de integrar criterios de cuantificación y parametrización. Su objetivo principal es actuar sobre los modelos urbanos de organización territorial, contribuyendo a mejorar la configuración de la ciudad.

Los indicadores urbanos se han implementado en muchas ciudades del mundo, y su utilidad cubre aspectos tan importantes como: fundamentar la discusión de resultados, permitir la evaluación, soportar el proceso de formulación de políticas, es una herramienta para rendir cuentas y facilita el establecimiento de compromisos de resultado.<sup>12</sup>

Para el caso de Colombia el Ministerio del medio ambiente basados en los parámetros establecidos del programa de indicadores ONU-HABITAT ha recopilado indicadores urbanos para

---

<sup>11</sup> Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos UN-HABITAT. en línea: <http://www.onuhabitat.org/>

<sup>12</sup> Lineamientos metodológicos para la construcción de indicadores de desempeño, ILPES/CEPAL 2009

la sostenibilidad y ha creado el observatorio ambiental urbano (OAU)<sup>13</sup> y los indicadores de calidad ambiental urbana (ICAU), teniendo en cuenta sistemas existentes de indicadores ambientales y de iniciativas internacionales y locales, de forma que se pudiera conformar un grupo de indicadores relevantes de la calidad ambiental urbana y que a su vez permitiera comparaciones con algunos referentes internacionales, como la Agenda 21 de la ciudad de Málaga (España) que ha desarrollado el Observatorio del Medio Ambiente Urbano (OMAU) proponiendo la plataforma CAT-MED, basados en la ciudad clásica mediterránea compacta y compleja como modelos urbanos sostenibles. Cabe resaltar que el crecimiento de las ciudades en el continente Europeo poseen esa característica diferente en cuanto a la forma en que se organizó el territorio desde sus inicios, a diferencia de las ciudades en Colombia, en la que en su mayoría fue espontáneo y desordenado, es por esta razón que los parámetros deben estar ceñidos a las características del territorio.

Con base a lo anterior, se analizan los siguientes indicadores para el modelo de ciudad compacta, estos indicadores fueron elegidos por las posibilidades que ofrecen en la determinación de problemáticas ambientales, fenómenos de crecimientos urbanos y movilidad en el territorio.

---

<sup>13</sup> Sistema de información que le permitirá conocer el estado del medio ambiente en los principales municipios del país mediante una base de datos electrónica con Indicadores Ambientales Urbanos. Glosario SisBIM

Territorio y configuración de la ciudad	
1. Urbanización y ocupación del territorio	1.1. Densidad urbana
	1.2. Densidad de viviendas por hectáreas
	1.3. Compacidad Absoluta
	1.4. Compacidad Corregida
2. Espacio Urbano	2.1. Zonas verdes y áreas de esparcimiento
	2.2. Proximidad a zonas verdes y áreas de esparcimiento
3. Movilidad y accesibilidad	3.1. Superficies dedicadas a la infraestructura de transporte
	3.2. intensidad de tráfico
	3.3. Longitud y proximidad de carriles en bicicleta
	3.4. Calles peatonales
	3.5. Proximidad a paradas de transporte público

Tabla 1 Indicadores para el modelo de compacidad urbana. (Agencia de ecología urbana de, 2009).

## Urbanización y ocupación del territorio

### 1.1. Densidad Urbana

#### Concepto

Es la relación entre el total de la población dentro del perímetro urbano y el área total construida.

#### Información Requerida

- Límites del Área Urbana
- Censo Poblacional (Número de habitantes)

#### Unidad de Medida

Densidad de población = Número de habitantes / Área urbana. hab/ha

#### Fuente de Información

- Secretaría de Planeación Municipal
- Plan de Ordenamiento Territorial

- Secretaria de hacienda Municipal
- DANE

### **Relevancia del Indicador**

El indicador de densidad de poblacional muestra una primera aproximación de la configuración de la ciudad y su organización territorial. Su análisis indica una idea inicial del nivel de expansión urbana en el territorio.

### **Metodología**

Se obtienen el coeficiente entre la población urbana y el territorio residencial en ha, el territorio residencial incluye espacios públicos y zonas verdes, los datos de población se tomará de la información que tenga registro en las oficinas de Planeación y gestión de impuestos del Municipio

## **1.2. Densidad de viviendas por hectáreas**

### **Concepto**

Se define como el número de viviendas existentes en la zona urbana de estudio, que es aplicada al uso residencial. Se excluye el uso de suelo dedicado a la industria y el comercio

### **Información Requerida**

Número de viviendas de tipo residencial en la zona de estudio

Áreas de la zona de estudio

Número de industrias y sectores comerciales si existen

### **Unidad de Medida**

Densidad de vivienda por hectáreas= Número de viviendas / Superficie Urbana,

Vivienda por hectáreas viv/ha

### **Fuente de Información**

- Secretaría de Planeación Municipal
- Plan de Ordenamiento Territorial
- Secretaria de hacienda Municipal (Impuestos Municipales)
- DANE

### **Relevancia del Indicador**

Permite determinar tendencias hacia un modelo urbanístico en donde se promueva la vivienda plurifamiliar.

### **Metodología**

El número total de viviendas se obtiene a partir del censa catastral, teniendo en cuenta las licencias recientemente concedidas en la zona urbana de estudio. La superficie urbanizada dedicada al uso residencial se calcula a partir de la superficie urbanizada de la zona de estudio en hectáreas, sin tener en cuenta el suelo de uso industrial y comercial si lo hubiere.

El cálculo de viviendas por hectáreas se obtiene a partir del cociente entre el número de viviendas y la superficie urbanizada dedicada a la vivienda

### **Valores de referencia**

- Valor mínimo:> 80 viviendas/ha
- Valor deseable: >120 viviendas/ha

## **1.3. Compacidad Absoluta**

### **Concepto**

Es la relación entre el volumen total edificado y la superficie de suelo total en una determinada área urbana



**Información Requerida**

- Información catastral oficial del municipio
- Información estadística existente de la zona de estudio.
- Información del sector inmobiliario

**Unidad de Medida**

Compacidad Absoluta= Sumatoria de volúmenes de construcción en la unidad de territorio / superficie unidad de territorio realizada

**Fuente de Información**

- Oficial catastral del municipio
- Plan de Ordenamiento Territorial

**Relevancia del Indicador**

Permite establecer la proximidad de los componentes de un área de la ciudad, mediante la relación entre el espacio construido y el espacio habitado, con el cual se puede establecer el intercambio desde el punto de vista de los elementos del sistema urbano y los usuarios del mismo.

**Metodología**

A partir de la información catastral digitalizada, para cada edificio estimar el espacio utilizable (sin tener en cuenta zonas verdes y parques), multiplicando el número de pisos (niveles) del edificio por un valor constante acordado (3 metros), el cual represente la altura de cada piso, posteriormente se obtiene la sumatoria de volúmenes totales de los edificios y el área urbana total ocupada

### **Valores de Referencia**

- Valor mínimo:> 5 metros Para un mínimo del 50% de la superficie de suelo urbano consolidado o urbanizable
- Valor deseable:> 5 metros Para un mínimo del 75% de la superficie de suelo urbano consolidado o urbanizable

### **1.4. Compacidad Corregida**

#### **Concepto**

Es la relación entre el volumen edificado y los espacios destinados para las zonas verdes y el espacio público

#### **Información Requerida**

- Información catastral oficial del municipio
- Información estadística existente de la zona de estudio.
- Información de zonas verdes y parques.

#### **Unidad de Medida**

Compacidad Corregida= Sumatoria de volúmenes de construcción en la unidad de territorio / Superficie de espacio público y zonas de esparcimiento de la unidad de territorio

#### **Fuente de Información**

Oficial catastral del municipio

Plan de Ordenamiento Territorial

#### **Relevancia del Indicador**

Permite establecer el intercambio de las áreas de esparcimiento, parques y zonas verdes y los usuarios del mismo, como una medida del bienestar y la calidad de vida

## **Metodología**

A partir de la información catastral digitalizada, para cada edificio estimar el espacio utilizable, multiplicando el número de pisos (niveles) del edificio por un valor constante acordado (3 metros), el cual represente la altura de cada piso, posteriormente se obtiene la sumatoria de volúmenes totales de los edificios y el área urbana total ocupada incluyendo las zonas verdes y parques, posteriormente se obtiene la sumatoria de volúmenes totales de los edificios y el área urbana total ocupada incluyendo las zonas verdes y parques.

## **Parámetro de evaluación**

Valor deseable: 10-50 metros Para un mínimo del 75% de la superficie de suelo urbano consolidado o urbanizable.

## **2. Espacios Urbanos**

### **2.1. Zonas verdes y áreas de esparcimiento**

#### **Concepto**

Mide la extensión de las zonas verdes y las áreas de esparcimiento existentes y la relación con el número de habitantes. Esta relación se obtiene a través de la proporción de los metros cuadrados de zonas verdes existente por habitante

#### **Información Requerida**

- Polígonos de zonas verdes y áreas de esparcimiento
- Censo de población (número de habitantes)
- Límites del área urbana

### **Unidad de Medida**

- Zonas verdes por habitante =  $\text{Metros cuadrados de zonas verdes y áreas de esparcimiento} / \text{número de habitantes (Metros cuadrados por habitante)}$
- Densidad de zonas verdes =  $\text{Metros cuadrados de zonas verdes y áreas de esparcimiento} / \text{metros cuadrados de área urbana}$  Porcentaje de zonas verdes

### **Fuente de Información**

El indicador se obtiene de forma directa a partir de los datos proporcionados por las distintas fuentes de información

### **Relevancia del Indicador:**

Las zonas verdes juegan un rol fundamental en el medioambiente urbano. Mejoran la calidad de vida de los habitantes, en especial la calidad del aire.

Además de ser lugares donde las personas pueden disfrutar del tiempo libre, la presencia suficiente de plazas, jardines y parques ayuda a construir una ciudad bien balanceada donde los espacios naturales mitigan los efectos de la edificación excesiva y de la contaminación. El valor de referencia debe estar entre 10 y 15 metros cuadrados de área verde por habitante, como mínimo, distribuidos equitativamente en relación a la densidad de población.

### **Metodología**

- Tomando como base la cartografía municipal, y con la ayuda de ortofotografías o documentos de planificación urbana, la delimitación de las zonas verdes útiles y áreas de esparcimiento.
- El número de habitantes se obtiene como la suma de los registros existentes en el censo de población.

- Los límites del área urbana consolidada se pueden obtener con la ayuda de las capas gráficas y los documentos de planificación urbana existentes (el área urbana consolidada más las nuevas zonas que han sido ya desarrolladas o ejecutadas), junto con la comparación con ortofotografías o imágenes aéreas.

## **2.2. Proximidad a Zonas verdes y áreas de esparcimiento**

### **Concepto:**

Este indicador mide el porcentaje de población que vive cerca de al menos una zona verde o área de esparcimiento

### **Información Requerida:**

- Polígonos de zonas verdes y áreas de esparcimiento
- Censo de población georreferenciado
- Límites del área urbana

### **Unidad de Medida:**

Proximidad a zonas verdes =  $\left( \frac{\text{Habitantes que viven cerca de una zona verde}}{\text{número total de habitantes}} \right) \cdot 100$

### **Fuente de Información**

El indicador se obtiene de forma directa a partir de los datos proporcionados por las distintas fuentes de información

### **Relevancia del Indicador:**

La información relacionada con este aspecto, muestra que en las grandes ciudades de Colombia, la existencia de zonas verdes y áreas de esparcimiento no es suficiente, su localización también es importante. Los beneficios que las zonas verdes producen son

menos relevantes en el caso de que la mayoría se encuentren localizadas en las afueras o en la parte periurbana de las ciudades.

Es necesario, por tanto, que los espacios naturales se encuentren integrados en el área urbana consolidada, cerca de la gente, de tal forma que la población pueda acceder a ellos fácilmente.

### **Metodología:**

A partir de los datos obtenidos para el indicador de zonas verdes por habitante, se representan dichas áreas como una capa de entidades poligonales en el sistema de información geográfica, de acuerdo con localización El padrón de habitantes georreferenciado se obtiene a través de un proceso de unión entre los registros correspondientes a los habitantes y el municipal georreferenciado, se definen los ámbitos de proximidad, estableciendo para ello distintas categorías en función de la extensión de las zonas verdes. Esta definición de ámbitos de proximidad se lleva a cabo atendiendo al siguiente criterio:

- Zonas verdes entre 1.000 y 5.000 m<sup>2</sup>: 300 metros de distancia.
- Zonas verdes entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>: 500 metros de distancia.
- Zonas verdes de más de 10.000 m<sup>2</sup>: 900 metros de distancia.

Finalmente, el porcentaje de población que vive próximo a una zona verde se obtiene para cada categoría a través de un proceso de unión espacial entre la capa de habitantes y la de ámbitos de proximidad

### **3. Movilidad y accesibilidad**

#### **3.1. Superficies dedicadas a la infraestructura de transporte**

**Concepto:**

Conocer la longitud o superficie dedicada a uso exclusivo de medios de transporte tanto de tipo público, como bicicletas, espacio peatonal o de tipo privado.

**Información Requerida:**

Longitud de infraestructura de transporte

**Unidad de Medida:**

Superficie (metros cuadrados) o longitud (metros).

**Fuente de Información**

Secretaría de Movilidad

**Relevancia del Indicador:**

Garantizar el transporte público y la buena accesibilidad peatonal y en bicicleta, desalentando en la medida de lo posible el uso masivo del vehículo privado, siendo ésta una de las premisas directrices principales de los sistemas de movilidad sostenibles.

**Metodología:** El indicador se obtiene de forma directa a partir de los datos proporcionados por las distintas fuentes de información

#### **3.2. Intensidad de tráfico**

**Concepto**

Número de vehículos que pasan sobre una sección determinada de una calzada o carril durante un período de tiempo determinado

**Información Requerida:** Número de vehículos

**Fuente de Información**

- Secretaría de Movilidad

**Relevancia del Indicador:**

Plantea reducir el impacto del transporte en el medio ambiente. A su vez, esta reducción supone un ahorro energético y una mayor eficiencia en el consumo de los recursos. A tales efectos, se busca fomentar el uso racional de los vehículos, en especial privados, promoviendo la utilización de medios de transporte alternativos

**Metodología:**

Inicialmente, se obtiene el número de vehículos por día en las vías más representativas de la ciudad en un año, que se tomará como base 100 para el cálculo del indicador. Por otra parte, se obtiene este mismo dato para el año sobre el cual se efectuará el cálculo. Este valor se multiplica por 100 y se divide por el dato de del año, obteniendo así el valor de la variación de la intensidad de tráfico en base 100. Los datos a partir de los cuales se realiza el cálculo del número de vehículos por día son los correspondientes a la intensidad media diaria en día laborable (I.M.D.L.) correspondientes al año en cuestión. Para la obtención del valor de intensidad de tráfico en la ciudad se toman en consideración la totalidad de los de medida situados en las vías más significativas de acuerdo a los criterios establecidos por el Área de Tráfico.



### **3.3. Longitud y proximidad de carriles en bicicleta**

#### **Concepto**

A través de este indicador se determina la longitud lineal en metros de la red de carriles para transporte en bicicleta y que tan próximo están a los habitantes de la zona urbana de estudio

#### **Información Requerida**

- Longitud en metros de carriles disponibles para el transporte en bicicleta
- Censo poblacional
- Proximidad de los carriles disponibles para el transporte en bicicleta con la población ubicada en la zona urbana de estudio

#### **Unidad de Medida**

Metros lineales de carriles para bicicletas, porcentaje de población próxima a estos carriles

#### **Fuente de Información**

- Secretaría de movilidad del Municipio
- Secretaría de Infraestructura del Municipio
- Secretaria de Movilidad

#### **Relevancia del Indicador**

Los carriles de vías para el transporte en bicicleta promueven un medio de desplazamiento alternativa por los habitantes de la zona urbana de estudio, con características de sostenibilidad y proveedor de salud para sus usuarios.

## **Metodología**

Se recopila la información de la localización y extensión de los carriles destinados al transporte mediante el uso de la bicicleta. El censo poblacional se establece a través de información de fuentes oficiales y posteriormente se establecen los perímetros de proximidad

### **3.4. Porcentaje de calles Peatonales**

#### **Concepto**

Este indicador permite conocer el porcentaje de calles peatonales con relación al total de calles de la zona urbana de estudio, desde el punto de vista de las longitudes de las calles

#### **Información Requerida**

Longitud y ubicación de calles peatonales en la zona urbana de estudio

Longitud de calles de la zona urbana de estudio

#### **Unidad de Medida**

Porcentaje de calles peatonales =  $(\text{Longitud de calles peatonales} / \text{longitud de calles}) \times 100$

#### **Fuente de Información**

- Secretaría de movilidad del Municipio
- Secretaría de Infraestructura del Municipio

#### **Relevancia del Indicador**

La existencia de calles peatonales proporciona espacios de calidad para los habitantes, permitiendo desplazamiento de las personas a pie, en zonas alejadas de las vías concebidas para el transporte vehicular

## **Metodología**

Se establecen las longitudes de las vías peatonales en metros lineales y posteriormente se determinan las longitudes de todas las vías existentes en la zona urbana de estudio, el cociente entre las vías peatonales y las vías totales luego es multiplicado por 100 para obtener el porcentaje

### **3.5. Proximidad a paradas de transporte público**

#### **Concepto**

Este indicador mide el porcentaje de población que puede encontrar una parada de transporte público a una distancia suficientemente cercana a su lugar de residencia

#### **Información Requerida:**

Secretaria de movilidad del Municipio

#### **Unidad de Medida:**

Proximidad a paradas de bus y el servicio integrado de transporte masivo de pasajeros

(transmetro) = (Habitantes que viven cerca de una parada de bus o el servicio integrad de transporte masivo de pasajeros

(transmetro) / Número total de habitantes) • 100

#### **Fuente de Información:**

- Localización de las paradas de autobús y metro
- Censo de población georreferenciado

**Relevancia del Indicador:**

La proximidad del transporte público es uno de los factores más importantes para incentivar a la ciudadanía a utilizar el vehículo privado lo menos posible.

Una buena calidad en el servicio de transporte público, con una frecuencia adecuada y cercana al lugar de residencia de los habitantes puede ser una alternativa a la utilización masiva de los vehículos privados.

**Metodología:**

Las paradas de autobús y metro pueden ser representadas como entidades puntuales en capas gráficas, de acuerdo con su localización.

El censo de población georreferenciado se obtiene a través de un proceso de unión entre los registros correspondientes a los habitantes que los relacione con su dirección en el callejero municipal georreferenciado. El resultado será una capa de entidades puntuales donde cada punto representa la residencia de una persona. Por lo tanto, habrá tantos puntos como habitantes existan.

Una vez que ambas capas, paradas de transporte público y la población georreferenciada, crear ámbitos de proximidad de las entidades que representan las paradas de autobús y el servicio integrado de transporte masivo de pasajeros (transmetro).

Para la definición ámbitos de proximidad, se debe seguir el siguiente criterio:

- Paradas de autobús: 300 metros de distancia

## Capítulo 3 Implementación de los Indicadores

### Selección del Área de Estudio Piloto

Para realizar una prueba piloto del sistema de evaluación propuesto, se elige una zona específica de la ciudad de Barranquilla, en la cual se aplicarán los indicadores de la compacidad generados desde el proyecto, para estudiar y valorar las posibilidades que estos presentan.

### Caso de Estudio

Para el estudio de la compacidad urbana en los centros del caribe Colombiano, se toma una de las principales ciudades, La ciudad de Barranquilla, ubicada en el Departamento del Atlántico al norte de Colombia y de Suramérica, a la orilla occidental del Río Magdalena y a 15 kilómetros de la desembocadura de éste en el Mar Caribe, con una superficie: 158 km<sup>2</sup>, es la cuarta ciudad más poblada de Colombia con 1'206.946 hab. Densidad poblacional: 7.703,84 habitantes.



Ilustración 8 Ubicación Ciudad de Barranquilla

La ciudad de Barranquilla como área metropolitana actúa como centro de una región económica, con desarrollo económico industrial y comercial y redes urbanas propias, que propicia un crecimiento acelerado de la población urbana.

La ciudad de Barranquilla se encuentra conformada por 5 localidades (acuerdo distrital No. 006 de 2006), que son: 1: Riomar, 2: Norte centro histórico, 3: Sur occidente, 4: metropolitana, 5: Sur oriente, tal y como se muestra en la ilustración 7

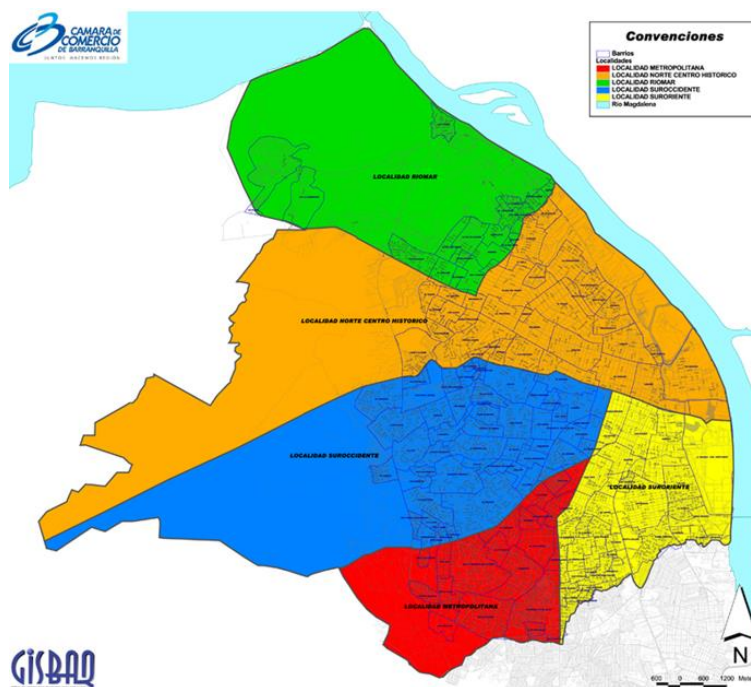


Ilustración 9 Mapa de Localidades de Barranquilla

Barranquilla ha experimentado en los últimos 60 años un crecimiento de su perímetro urbano sin mayor regulación por las políticas públicas de los diferentes gobiernos (Panza Mejía, 2010), enfrenta actualmente problemas espaciales, como la deficiente movilidad urbana, insuficientes zonas verdes, carencia de espacio público, intensificado el uso del suelo con una muy baja regulación del gobierno urbano y con los altos costos que implica extender las redes de la infraestructura de la ciudad. Cárdenas Gómez. (2008), generando un desafío para la ciudad comprometiendo significativamente la sostenibilidad del modelo de desarrollo urbano de la misma.



Ilustración 10 Barranquilla y su Área Metropolitana

Según los censos de población realizados por el DANE<sup>14</sup>, Barranquilla para el año 1973 era un municipio receptor de población, pero esta tendencia fue decreciendo según los resultados establecidos en los censos de 1993 y 2005, las migraciones hacia los municipios que conforman el área metropolitana es una de las principales causas de esta expulsión de la población. En la ilustración 9 se puede observar como el saldo neto migratorio de Barranquilla, resulta ser negativo para los últimos dos censos, la población cambia de residencia por factores como la precariedad de sus espacios colectivos y los costos de la vivienda. Este fenómeno se sigue incrementando cada día ya sea por la búsqueda de viviendas más grandes, status social, vivienda accesible, políticas de vivienda para personas de bajos ingresos, o escapando de la contaminación, el tráfico pesado, la escasez de vivienda nueva, la inseguridad, entre otros.

<sup>14</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística en Colombia (DANE)

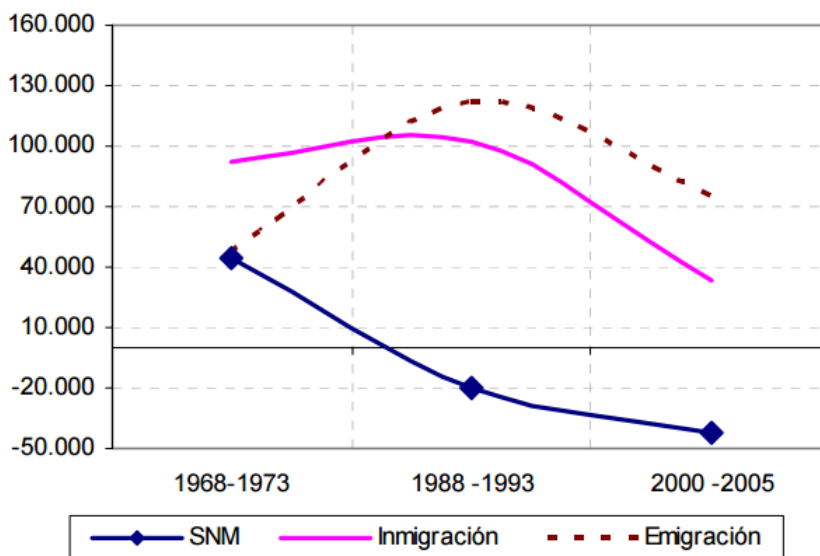


Ilustración 11 Evolución de la migración, emigración y saldo neto migratorio en Barranquilla

Barranquilla como muchas ciudades de la costa caribe tiene problemas de deterioro y abandono en su centros urbanos, déficit de espacio público, plazas y parques, aunque en la Plan de Desarrollo de la administración actual se plantea la recuperación de parques y zonas verdes, este factor no han cumplido con el índice mínimo requerido por habitante, problemas de infraestructura vial, y la no disponibilidad de espacios para otros medios de transporte no motorizado y más sostenibles como el uso de la bicicleta por la falta de ciclo-rutas.

Para el caso específico de las ciudades de la región caribe, un instrumento fundamental en este proceso es la metodología de indicadores urbanos de sostenibilidad, que permite sintetizar en valores numéricos los aspectos que determinan el grado de sostenibilidad de la ciudad; que conduzcan a encontrar diferentes líneas de direccionamiento para la consolidación de un desarrollo territorial. Aquellos atributos urbanos que marcan la pauta en la organización del territorio como la densidad, movilidad, zonas agrícolas, espacios verdes, reservas ambientales la composición de la estructura ecológica de la ciudad, es decir, sus elementos bióticos y abióticos que aseguran en



el tiempo la conservación de la biodiversidad, espacio público, y evitar que los diferentes sistemas que componen la estructura de la ciudad crezcan desorganizadamente.

### **Metodología**

Como se describió en la investigación, este trabajo se enfoca en realizar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo de la compacidad urbana en los centros urbanos de caribe colombiano. Se define una zona de la ciudad, a partir de la recolección de información, análisis de datos obtenidos a través de una serie de encuestas, e implementación de los indicadores urbanos escogidos para medir el grado de compacidad de un área determinada o zona de estudio, utilizando para tal propósito tres elementos o ejes principales, a saber: la ocupación del territorio, zonas verdes y movilidad y accesibilidad, de los cuales se desprenden los indicadores para luego analizar los resultados, ya sean individuales o de manera relacionada y cuantificar las potencialidades de aporte de la compacidad urbana sobre el sector.

### **Implementación de Los Indicadores**

Se Realizar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo de la compacidad urbana en la Localidad de Riomar, Barrio San Salvador cra.82 y Cra.79 entre calle 82 y 85 (zona de estudio) en la ciudad de Barranquilla. En la siguiente ilustración se observa la localización del área de estudio.

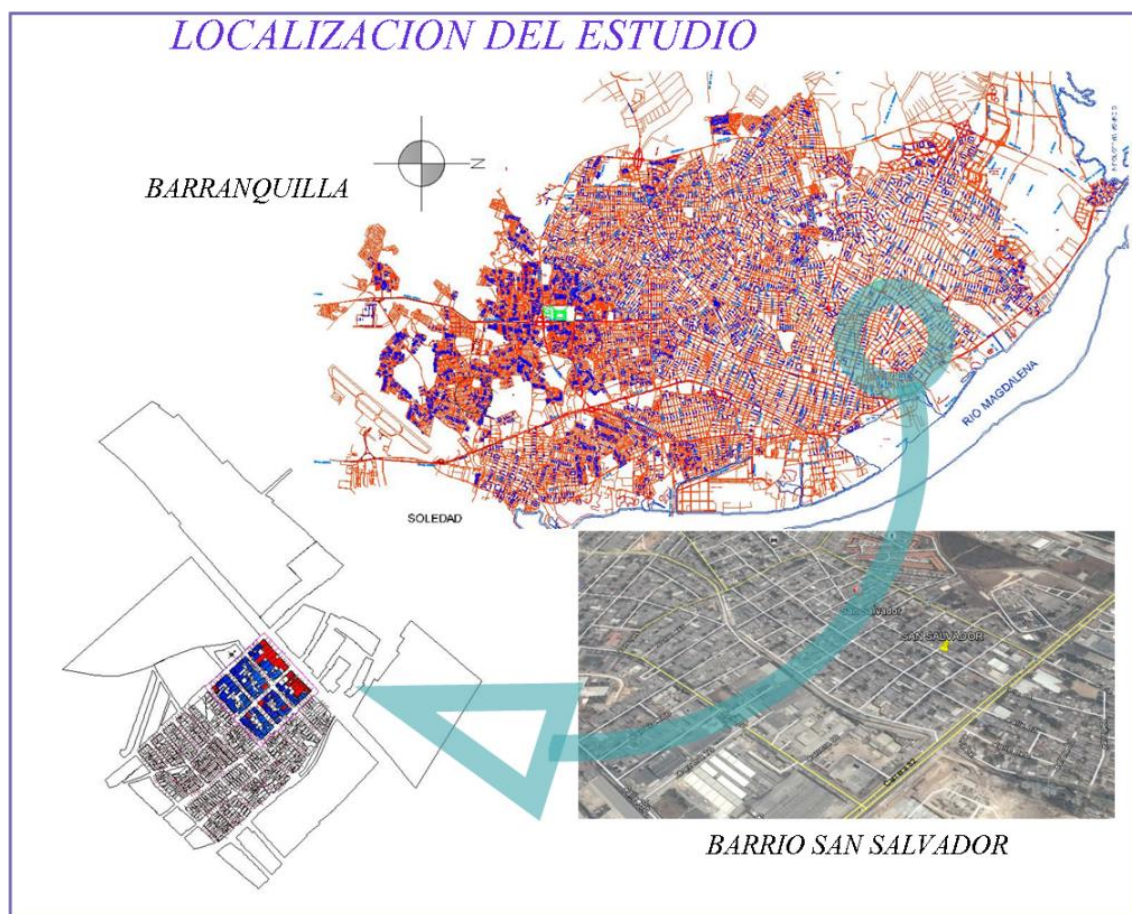


Ilustración 12 Localización Área de estudio



Ilustración 13 Plano de Barranquilla 1965 Observatorio del caribe colombiano, Uniatlántico ISBN 958-97134-4-0

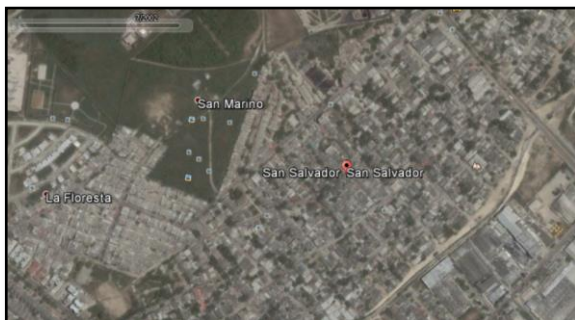


Ilustración 14 San Salvador año 2002  
Imagen Google earth 2016

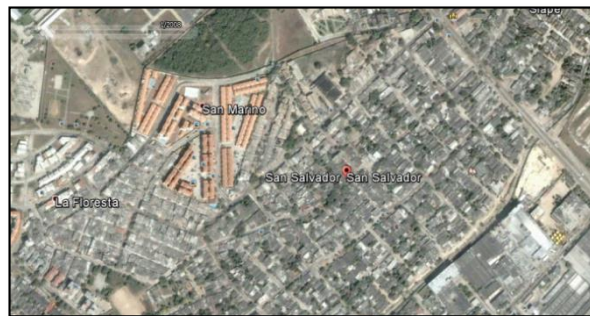


Ilustración 15 San Salvador año 2012 Imagen  
Google earth 2016

El área donde se realiza el estudio es una zona tradicional de la ciudad de Barranquilla, que se formó inicialmente con una invasión de 17.78 ha, en el periodo entre 1957- 1967 (Ver, plano de ilustración 15) y su dinámica del crecimiento a través del tiempo se ha mantenido sin cambios significativos en su morfología y ocupación del suelo como se puede apreciar en foto comparativa del barrio San salvador para el año 2002 y 2012 respectivamente. Ilustraciones 16 y 17

### Indicadores:

## 1.1. Densidad Urbana

Indicador Municipal de Densidad Poblacional, información POT Barranquilla-	<table><tr><td>Densidad poblacional</td><td>120</td><td>Hab./ha</td></tr><tr><td>área de estudio</td><td></td><td></td></tr></table>			Densidad poblacional	120	Hab./ha	área de estudio		
Densidad poblacional	120	Hab./ha							
área de estudio									

1. Urbanización y ocupación del territorio	<table><tr><td colspan="3">Información General</td></tr><tr><td>Área Barrio San Salvador</td><td>20,82</td><td>ha</td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr><tr><td>Población Barrio San Salvador</td><td>3958</td><td>hab.</td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr><tr><td>Densidad de Población San Salvador</td><td>190</td><td>Hab./ha</td></tr></table>			Información General			Área Barrio San Salvador	20,82	ha				Población Barrio San Salvador	3958	hab.				Densidad de Población San Salvador	190	Hab./ha
Información General																					
Área Barrio San Salvador	20,82	ha																			
Población Barrio San Salvador	3958	hab.																			
Densidad de Población San Salvador	190	Hab./ha																			
1.1. Densidad Urbana																					
Relación entre el total de la población dentro del perímetro urbano y el área total construida.																					
Información General: Barrio: San Salvador, localidad Riomar Barranquilla																					
Límites Área :Barrio San Salvador: Vía 40 (carrera 82) y carrera 76, entre calles 86 y 82																					
Población barrio San salvador, localidad Riomar Barranquilla: 3958 habitantes (Censo Poblacional)																					

Información Requerida Piloto:	<table><tr><td colspan="3">Información General</td></tr><tr><td>Área de estudio</td><td>4</td><td>ha</td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr><tr><td>Población Área de estudio</td><td>650</td><td>hab.</td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr><tr><td>Densidad de Población de estudio</td><td>163</td><td>Hab./ha</td></tr></table>			Información General			Área de estudio	4	ha				Población Área de estudio	650	hab.				Densidad de Población de estudio	163	Hab./ha
Información General																					
Área de estudio	4	ha																			
Población Área de estudio	650	hab.																			
Densidad de Población de estudio	163	Hab./ha																			
Límites del área urbana piloto: Vía 40 (carrera 82) y carrera 80, entre Calles 84 y 85																					
Unidad de Medida: Densidad de población = Número de habitantes / Área urbana. Hab./ha																					

Tabla 2 Evaluación de la Densidad Urbana

Lectura de resultados: La densidad de la población del barrio San Salvador en general es alta, por cuanto el indicador en el sector permite densidades netas de hasta 120 Hab./ha, y para el área total del barrio, se observa que el resultado (190 Hab./ha) es mayor que este indicador. Y en el área de estudio (malla 200x200) también se presenta una densidad de Habitantes /hectárea superior (63 hab/ha) a la máxima permitida.

## 1.2 Densidad de Vivienda por hectárea

Indicador Municipal de Densidad de vivienda, información POT Barranquilla Gaceta distrital No. 406-3 decreto 0093 de 2015 (pag 9)	<b>Densidad vivienda por ha</b> <b>90 Viv/ha</b> <b>Barranquilla</b>
---	---

1. Urbanización y ocupación del territorio	<b>Información General</b>
1.2. Densidad de Viviendas por ha	<b>Número de Viviendas Residenciales.</b> <b>Área de</b> <b>130 Viv. estudio</b>
Se define como el número de viviendas existentes en la zona urbana de estudio, que es aplicada al uso residencial. Se excluye el uso de suelo dedicado a la industria y el comercio.	
Información Requerida Piloto:	
Información General: Barrio: San Salvador, localidad Riomar Barranquilla	
Número de viviendas de tipo residencial área urbana piloto: Vía 40 (carrera 82) y carrera 80, entre Calles 84 y 85	<b>Área urbana. Piloto</b> <b>2,640027 ha</b>
Numero de Industrias y sectores comerciales si existen	<b>Área ind. y comercio área de estudio</b> <b>0,610691ha</b>
Áreas de las zonas de estudio	
Unidad de Medida: Densidad de vivienda por ha = Número de viviendas / Área urbana. viv/ha	<b>Densidad de vivienda por ha área de estudio</b> <b>49,24 Viv./ha</b>

Tabla 3 Evaluación de la densidad de Vivienda

En plano presentado a continuación representa la densidad de vivienda por hectárea del barrio San Salvador

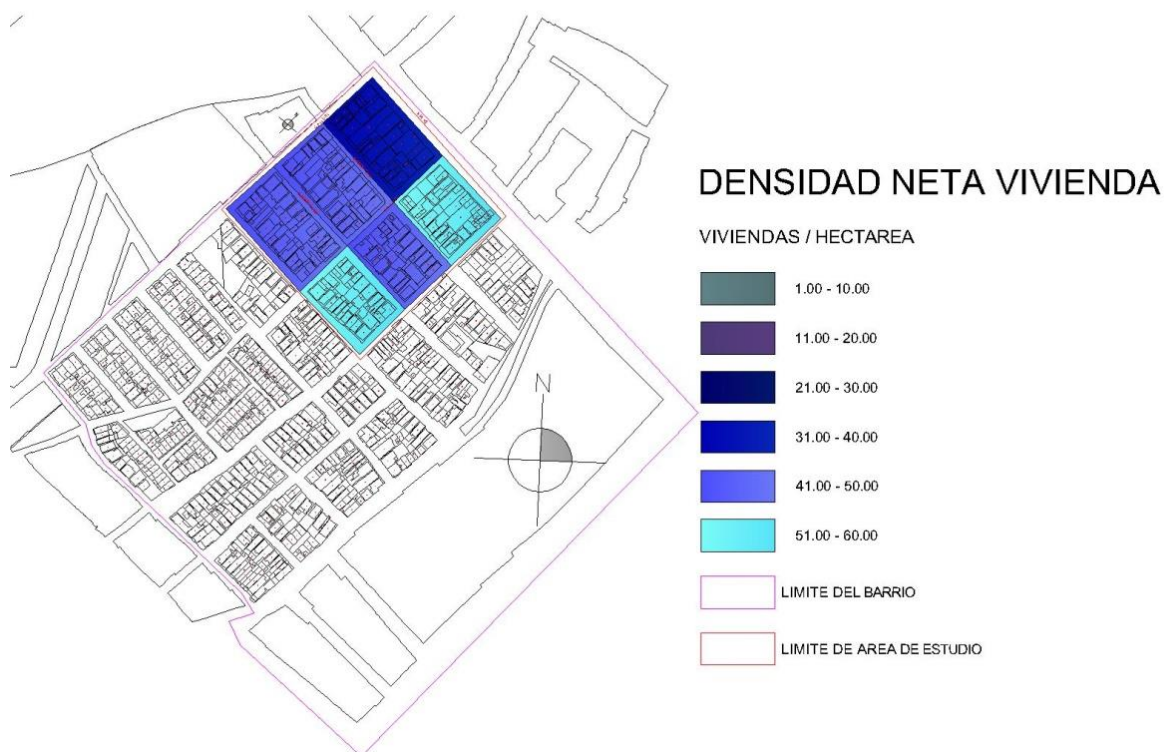


Ilustración 16 Densidad de Vivienda por hectárea

Lectura de Resultados: En Colombia se consideran los siguientes rangos de densidad de vivienda: Baja: entre 0 y 30 viv./ha , Media: entre 31 y 60 viv/ha y Alta entre 61 y 90 viv/ha en adelante. Como resultado del ejerció piloto se obtuvieron los siguientes resultado: 49,24 viv./ha en el área .Lo que indica que la densidad de vivienda es media para el sector.



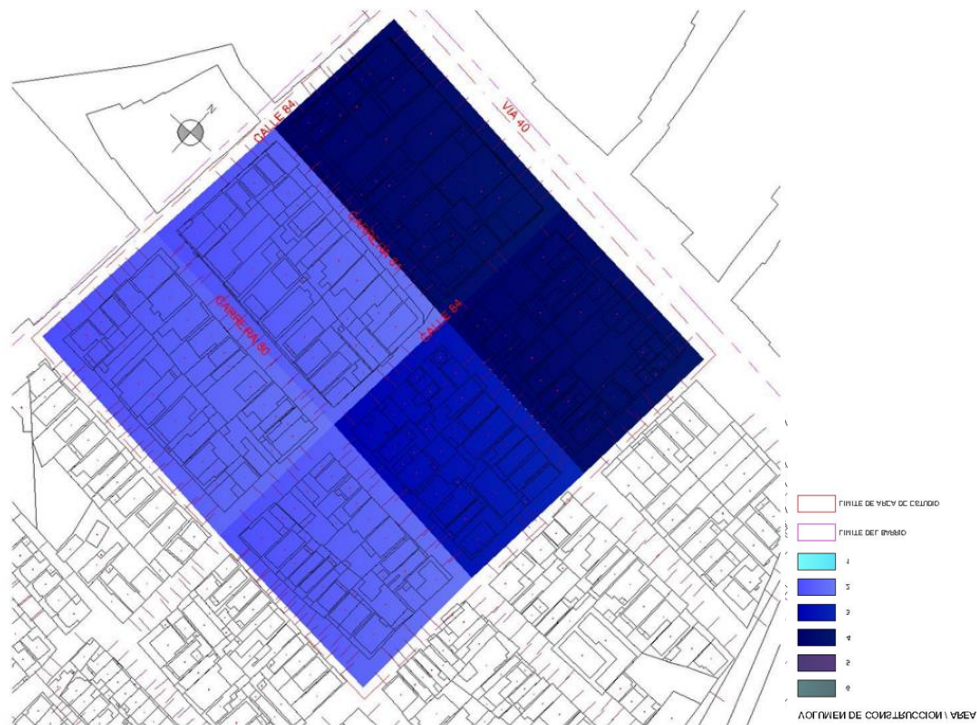
### 1.3 Compacidad Absoluta

Indicador Municipal de Compacidad absoluta, información POT Barranquilla	$\Sigma \text{ vol. Construcción} / \text{Área}$ <b>Compacidad absoluta Barranquilla</b> <b>5</b>
--	--

<p>1. Urbanización y ocupación del territorio</p> <p>1.3. Compacidad absoluta</p> <p>Es la relación entre el volumen total edificado y la superficie de suelo total en una determinada área urbana.</p> <p>Información Requerida Piloto:</p> <p>Información General: Barrio: San Salvador, localidad Riomar Barranquilla</p> <p>Número de viviendas de tipo residencial área urbana piloto: Vía 40 (carrera 82) y carrera 80, entre Calles 84 y 85</p> <p>Numero de Industrias y sectores comerciales si existen</p> <p>Áreas de las zonas de estudio</p> <p>Unidad de Medida: Compacidad absoluta = <math>\Sigma \text{ vol. Construcción} / \text{Área urbana. M}</math></p>	<p><b>Información General</b></p> <p><b>Número de Viviendas Res. área de estudio</b>      <b>130 Viv</b></p> <p><math>\Sigma \text{ Volúmenes de construcción destinada a vivienda Res. área de estudio}</math>      <b>73764,75 m3</b></p> <p><b>Área destinada vivienda Res. área de estudio</b>      <b>34369,05 m2</b></p> <p><b>Compacidad absoluta área de estudio</b>      <b>2 m</b></p>
--	--

Tabla 4 Evaluación de la Compacidad Absoluta



Lectura de Resultado: En el Área de estudio la compacidad absoluta no alcanza los 3 m. Con base a estudios referentes internacionales en los que determina que el valor óptimo de compacidad Absoluta es mayor a 5, se puede concluir que en la zona piloto se encuentra por debajo de la altura media de edificaciones.



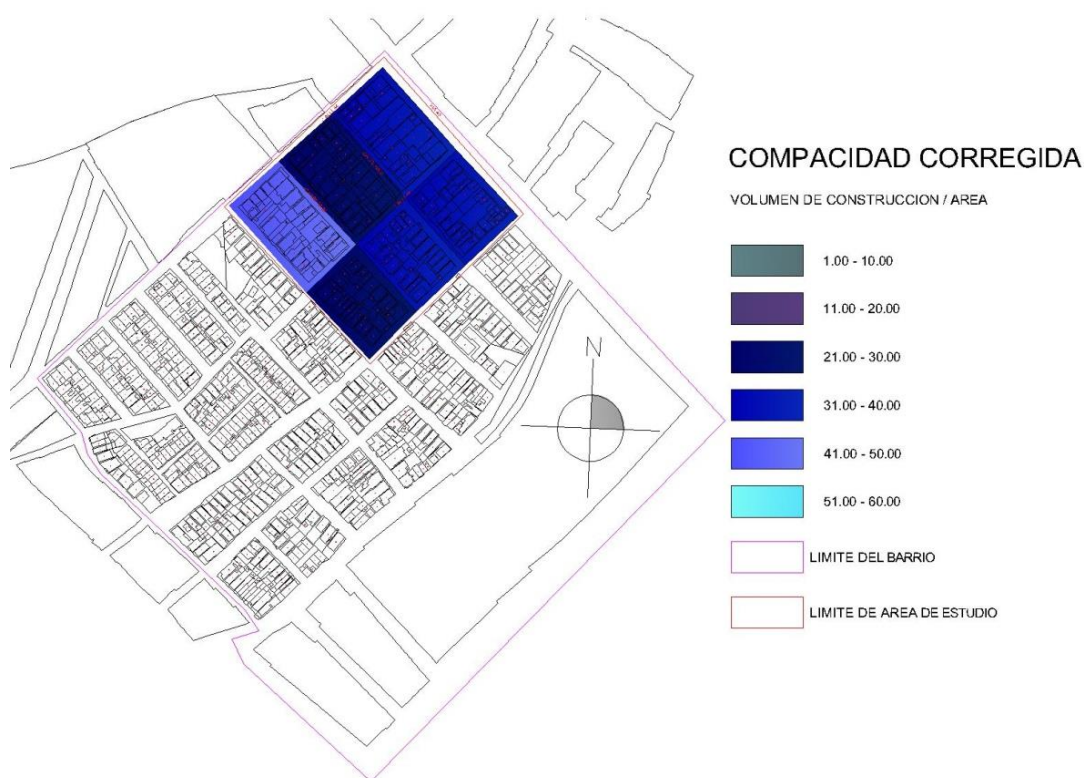
## 1.4 Compacidad Corregida

Indicador Municipal de Compacidad Corregida, información POT Barranquilla	<div> <div> <div>Σvol.</div> <div>Construcción/Área</div> </div> <div> <div>Compacidad Corregida Barranquilla</div> <div>10-50m</div> </div> </div>
---	---

1. Urbanización y ocupación del territorio	<b>Información General</b>
1.4. Compacidad Corregida	<div> <div>Σ Volúmenes de construcción destinada a vivienda Res. área de estudio</div> <div>73764,75 m3</div> </div>
Es la relación entre el volumen edificado y los espacios destinados para las zonas verdes y el espacio público.	
Información Requerida Piloto:	<div> <div>Superficie de espacio público y zona de esparcimiento. área de estudio</div> <div>2330,637 m2</div> </div>
Información General: Barrio: San Salvador, localidad Riomar Barranquilla	
Número de viviendas de tipo residencial área urbana piloto: vía 40 (carrera 82) y carrera 80, entre Calles 84 y 85	<div> <div>Compacidad Corregida</div> <div>87 m</div> </div>
Información de zonas verdes y parques Información catastral Oficial Áreas de las zonas de estudio	

Tabla 5 Evaluación de la Compacidad Corregida



*Ilustración 17 Compacidad Corregida*

Lectura de Resultados: El espacio de estancia como un agente descompresor o atenuante de la presión que ejerce el volumen edificado, traducándose en una mayor o menor compacidad. (GASTEIZ, s.f.) . Se observa en el resultado que sobrepasa al mínimo deseado (10-50m) obteniendo valores de Compacidad Corregida de 87 m, lo que se traduce a que existe exceso de construcción, aunque la densidad sea baja, la superficie de espacio libre es mínima en el área de estudio.

## 2. Zonas verdes y áreas de esparcimiento

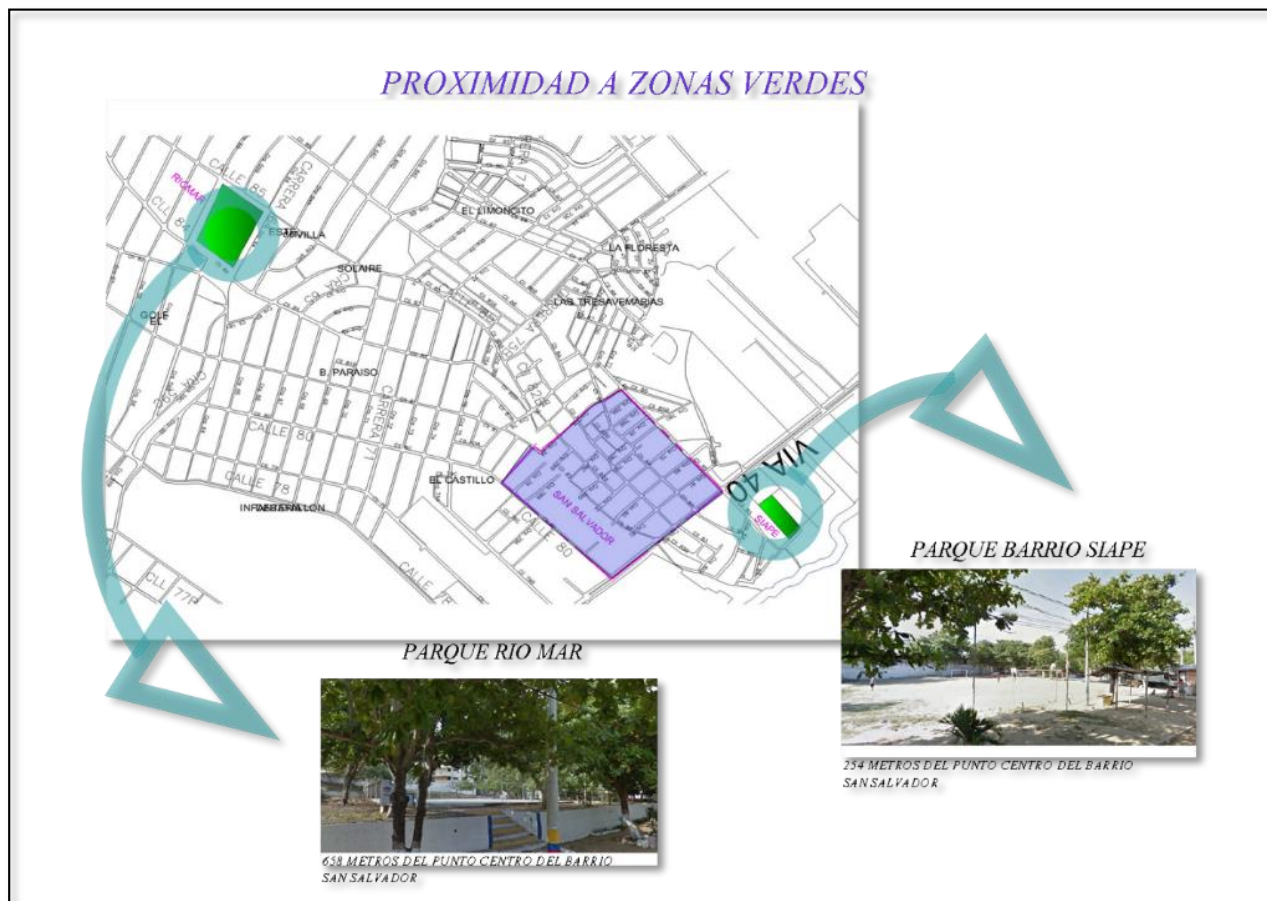
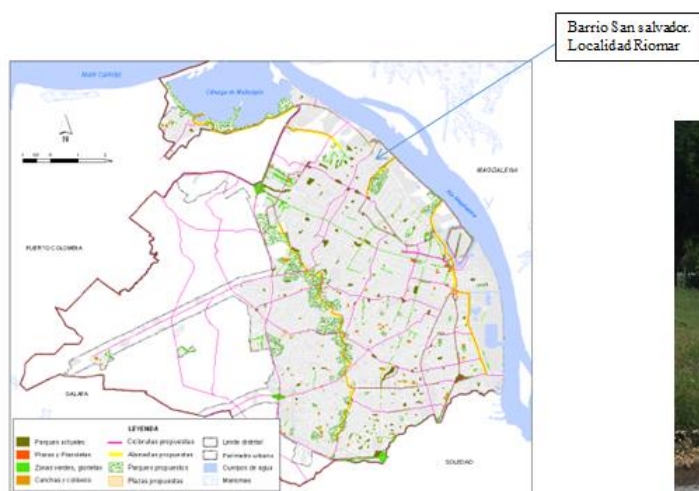


Ilustración 18 Proximidad a zonas verdes

En el plano de proximidad a zonas de esparcimiento y ocio, sólo se encuentran 2 parques, aproximadamente a 254 m y 638 m del centro del área del estudio, que no pertenecen al Barrio San salvador como se observa en la ilustración 14, evidenciando que existe una carencia de zonas verdes en el sector, tal y como se refleja de igual forma en la ilustración 15, del sistema de espacio público de la ciudad de barranquilla (POT 2012-2032), y como consecuencia de esta carencia los niños se ven obligados a Jugar en las vías de tránsito vehicular del barrió, colocando en riesgo su integridad física. Ilustración 22



Sistema de espacio público del Distrito de Barranquilla.  
Tomado del POT 2012-2032



Niños Jugando en las vías del Barrio, por la falta de zonas de esparcimiento.  
Foto tomada por el investigador

Ilustración 19 Plano del sistema de espacio público tomado del POT 2012-2032

Ilustración 20 imagen de niños jugando en la vía pública

### 3. Movilidad y accesibilidad

#### 3.1. Superficies dedicadas a la infraestructura de transporte.

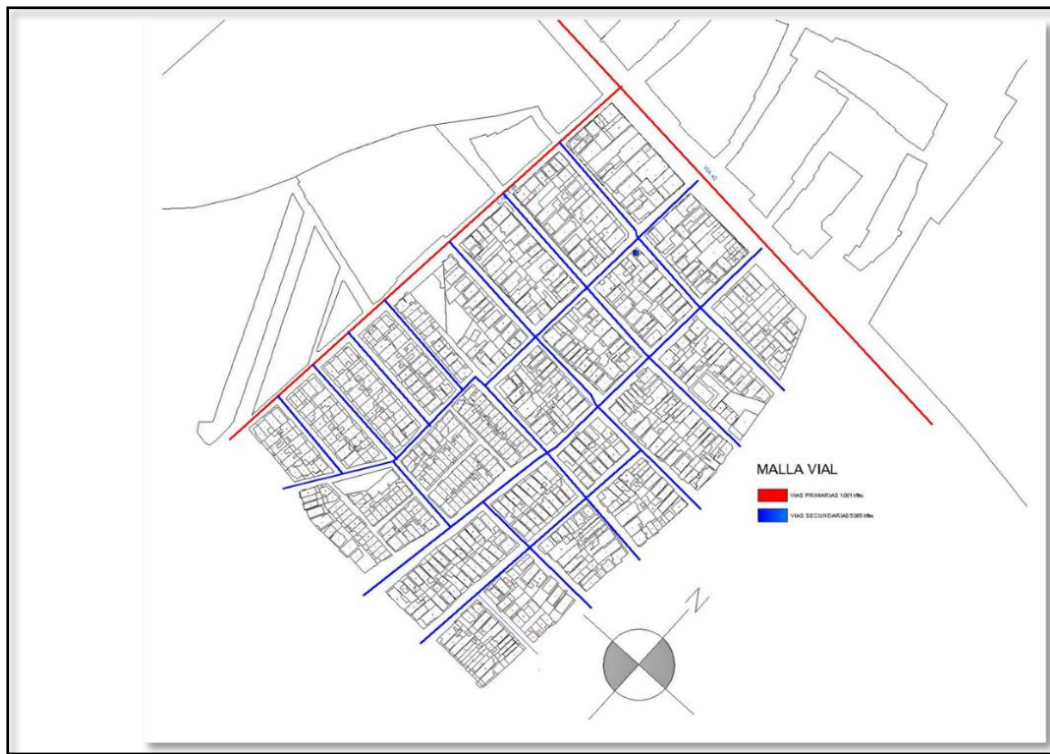


Ilustración 21 Plano Superficie dedicada a la infraestructura de transporte

Longitud Vías principales = 1001 m

Longitud Vías secundarias = 5985 m

Total= 6985m de longitud de vías en el Barrio San salvador (Ver plano de la ilustración 17)

El área de estudio cuenta con vías para infraestructura de transporte óptima, pero no es incluyente para todos los sistemas de transporte alternativo (No cuenta con sistema de ciclorutas o calles peatonales)



### 3.2. Intensidad de tráfico

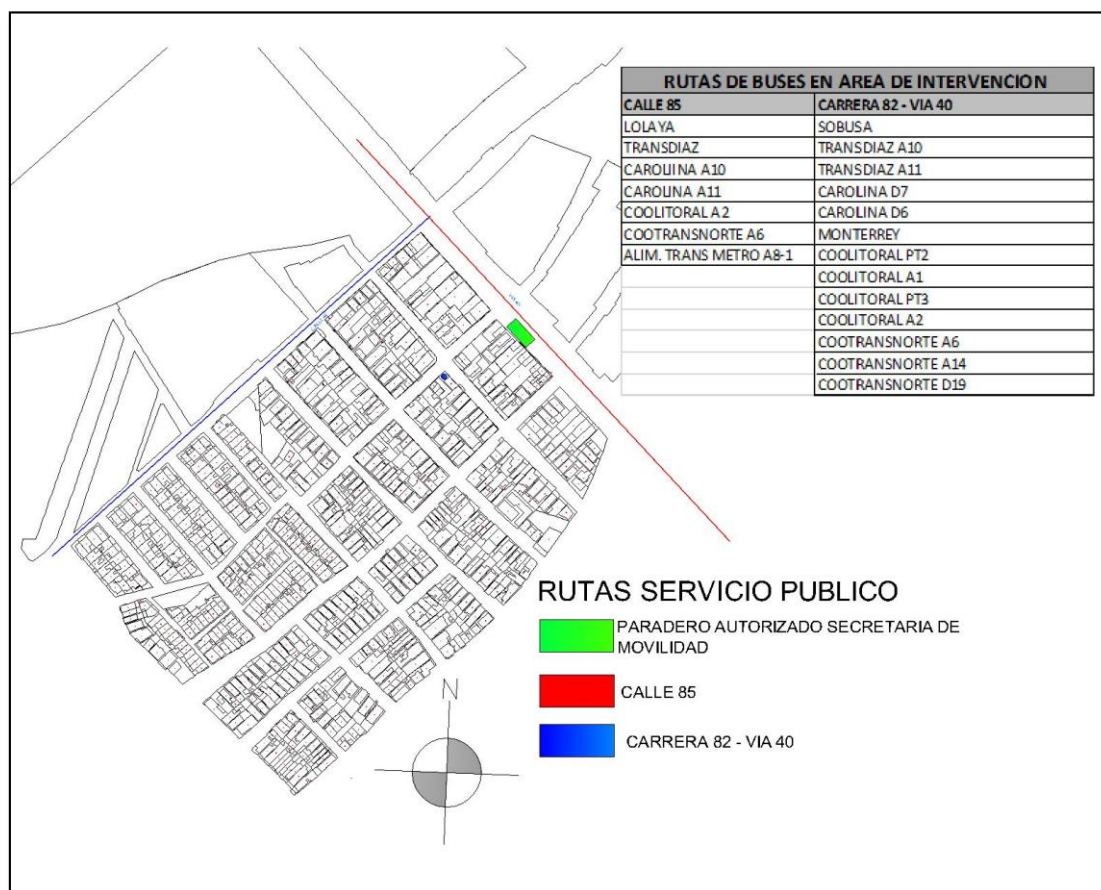


Ilustración 22 Intensidad de tráfico

En el Plano de la ilustración 18 se observan 2 vías principales, a saber: la carrera. 85 y la vía 40 (carrera. 82) esta última, es una vía arteria de la ciudad de Barranquilla. En la inspección visual se observa que el tráfico de vehículos particulares es constante, aproximadamente 2 y tres automóviles cada 10 segundos y 1 moto a cada 10 minutos en la calle 85. En la vía 40 el flujo es constante tanto para vehículos particulares con servicio público. Con la información suministrada por parte del Área Metropolitana de la ciudad de Barranquilla se constató que el servicio de transporte público que por la calle 85 transitan 7 rutas de buses y por la vía 40 (carrera 82) 15 rutas de buses, incluyendo alimentador del SITP; logrando concluir que el área de estudio cuenta con servicios de transporte publico acorde a la densidad poblacional del sector.

### 3.3. Longitud y proximidad de carriles en bicicleta

No existe ciclo rutas en el sector, ni cercanas al área de influencia que permitan seguridad al ciclista, el incentivo para que se pueda utilizar un sistema de transporte alternativo y sostenible

### 3.4. Calles peatonales

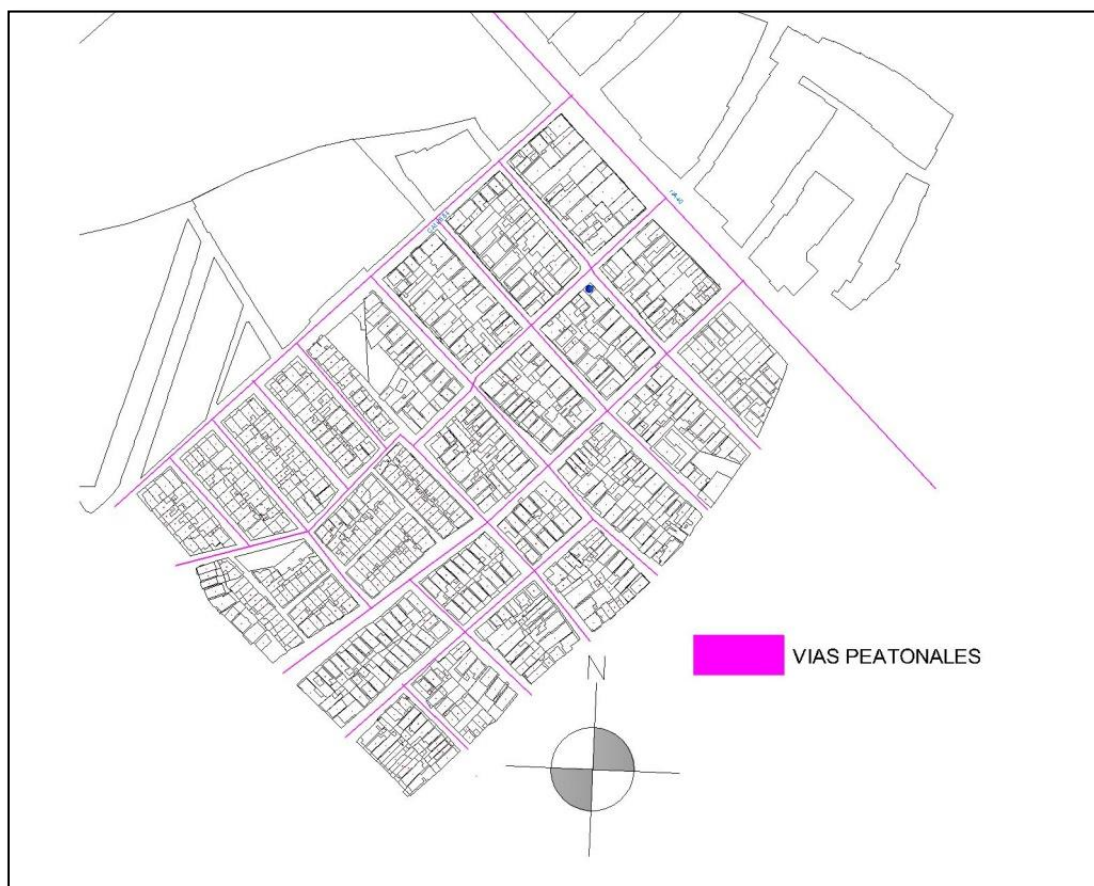


Ilustración 23 Mapa de Calles Peatonales

Long. Calles peatonales = 0. No se encontraron en el área de estudio calles destinadas a los peatones, por tanto no se permitió valorar el indicador, sin embargo la longitud de andenes totales es de 7.019 m y la longitud. Andenes totales= 10,477 m. Se observa que se requiere una intervención en esta materia de espacio público, considerando que el valor adecuado

debe superar el 75% de calle peatonal. En las siguientes imágenes se evidencia este resultado



Ilustración 24 Fotografías tomada en campo



### 3.5. Proximidad a paradas de transporte público

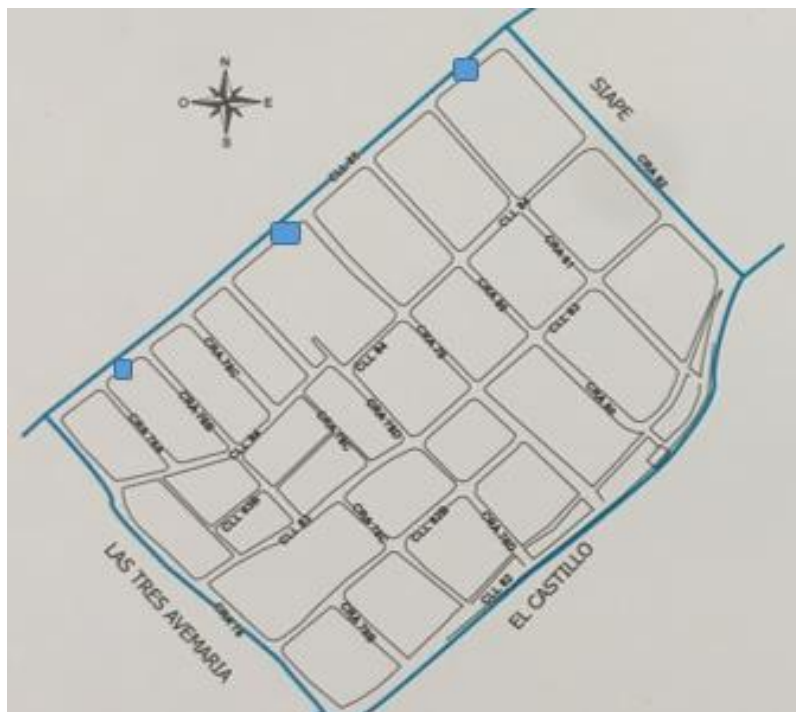


Ilustración 25 Referencia de parada para transporte público

Se logró observar que sólo existe para el Barrio señalización de paradas de la ruta del Transmetro, sobre la calle 85 (Ilustración 21). No existe paradas de buses, lo que ocasiona que los usuarios se estacionen en cualquier parte de la vía a coger su sistema de transporte público, lo que ocasiona tráficos en la vía, y aumento de accidentalidad.

## Resumen de resultados

Territorio y configuración de la ciudad		Parámetro max.	Resultado
<b>1. Urbanización y ocupación del territorio</b>	1.1. Densidad urbana.(Número de habitantes/ Área Urbana. Hab/	120 hab/ha	Hab/ha=163 hab/ha. La densidad de la población en general es alta
	1.2. Densidad de viviendas por hectáreas	90viv/ha	V/ha= 49,24 viv/ha Lo que indica que la densidad de vivienda es media para el sector
	1.3. Compacidad Absoluta	5m	C.A=2m. Con base a estudios referentes internacionales en los que determina que el valor óptimo de compacidad Absoluta es mayor a 5, se puede concluir que en la zona piloto se encuentra por debajo de la altura media de edificaciones
	1.4. Compacidad Corregida	10-50m	C.C= 87 m. Se observa en el resultado que sobrepasa al mínimo deseado (10-50m), lo que se traduce que existe exceso de construcción, aunque la densidad sea baja, la superficie de espacio libre es mínima en el área de estudio
<b>2. Espacio Urbano</b>	2.1. Zonas verdes y áreas de esparcimiento		Solo se encuentran 2 parques, aproximadamente a 254 m y 638 m del centro del área del estudio, que no pertenecen al Barrio
	2.2. Proximidad a zonas verdes y áreas de esparcimiento		Solo se encuentran 2 parques, aproximadamente a 254 m y 638 m del centro del área del estudio, que no pertenecen al Barrio

Territorio y configuración de la ciudad		Parámetro max.	Resultado
<b>3. Movilidad y accesibilidad</b>	3.1. Superficies dedicadas a la infraestructura de transporte		6985m de longitud de vías, pero cuenta con sistema vil alternativo, como ciclorutas), incentivando al uso del vehículo particular
	3.2. intensidad de tráfico		Con la información suministrada por A.M.B, se constató que el servicio de transporte público que por la calle 85 transitan 7 rutas de buses y por la vía 40 (carrera 82) 15 rutas de buses, incluyendo alimentador del SITP; logrando concluir que el área de estudio cuenta con servicios de transporte publico acorde a la densidad poblacional del sector
	3.3. Longitud y proximidad de carriles en bicicleta		No existe
	3.4. Calles peatonales	75%	67% de calles peatonales para el área de estudio, observando que se requieren intervenciones de para el espacio público considerando que el rango optimo debe superar el 75% de porcentaje de calle peatonales
	3.5. Proximidad a paradas de transporte público	300 m de distancia	Señalización de paradas de la ruta de Transmetro, sobre la calle 85 (Ilustración 21). No existe paradas de buses, lo que ocasiona que los usuarios se estaciones en cualquier parte de la vía a coger su sistema de transporte público, lo que ocasiona tráficos en la vía, y aumento de accidentalidad

## Conclusiones

En el estudio realizado se logra concluir que existe una gran diferencia entre el concepto de ciudad compacta como modelo de ciudad sostenible, y lo que en la práctica se aplica de esta. Mostrando que el concepto de compacidad urbana es definido como densidad en alturas para promover el uso eficiente del suelo y contrarrestar la dispersión de las ciudades, exponiendo la imagen de edificaciones de gran altura como una ciudad compacta y sostenible, confundiendo la compacidad con la densidad constructiva. En los planes de ordenamiento territorial formulados en las principales ciudades de Colombia, como por ejemplo el plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Bogotá se promueve: La ciudad compacta, que mejora la vida de los ciudadanos<sup>15</sup> como una de sus estrategias para responder al crecimiento acelerado de la población, evidenciando el problema en que se ha convertido la alta densidad y la compactación en la ciudad de Bogotá (caos vehicular, carencia de espacio público de calidad, contaminación, etc.) , ya que no corresponde con el modelo integral que requiere una ciudad compacta. La ciudad de Barranquilla también propone para la estrategia de ordenamiento territorial: “Un modelo de ordenamiento con una estructura y trama compacta y diversa, con densidad planificada de alturas controladas”<sup>16</sup>. Entre otras ciudades que también conciben el modelo de ciudad compacta como estrategia de organización del territorio.

Esta errónea interpretación del concepto, trae como consecuencia una mala planificación de las ciudades a largo plazo, conduce a la irracionalidad de uso del suelo, a una situación de caos, de hacinamiento, a la insuficiencia en la infraestructura de transporte, equipos y servicios públicos,

---

<sup>15</sup> Plan de ordenamiento territorial 2013 Decreto 364 de 2013

<sup>16</sup> Plan de ordenamiento territorial 2012-2032. Componente general página 92

que por supuesto, no tiene nada que ver con sostenibilidad urbana y donde no existe una coherencia política de lo planteado con lo ejecutado.

En el estudio realizado en el barrio San Salvador, se observó la superficie urbana ocupada o densidad edificatoria, las zonas verdes y áreas de esparcimiento y la intensidad de tráfico, estos indicadores permitieron analizar el grado de compacidad, y observar que, aunque la zona valorada tenía bajas densidades (densidad edificatoria no era superior a 3 metros), es compacta en su configuración, y la densidad habitacional es mayor a los parámetros establecidos para la ciudad, considerándose esto como

indebido. Obteniendo un espacio construido con un grado de presión alto sobre el territorio, que no admite la impermeabilización del suelo (Rueda,2012 & Forman,2008), fundamentalmente por la carencia de espacio público de calidad, factor que descomprime el tejido urbano, que permite el esponjamiento en las ciudades y el contacto cotidiano de la población con la naturaleza. Es por esto que el control de la edificación independientemente de la densidad en altura es determinante para la calidad del espacio público.

El concepto de compacidad urbana es la optimización del suelo con una densidad justa y equilibrada, que integre la mixtura de usos del suelo y actividades diversas o complejidad urbana, la movilidad sostenible, el espacio público de calidad, zonas verdes, biodiversidad del paisaje, zonas agrícolas, reducción del gasto energético y todos los aspectos inherentes que permita una cohesión social y calidad de vida de los seres vivos.

La tendencia de crecimiento de las urbanizaciones producto de la localización del desarrollo, la industrialización y los procesos migratorios, entre otros, seguirá acaparando las ciudades y su crecimiento. Es por este sentido que se deben utilizar herramientas eficaces para la planificación

del territorio, los estudios de ocupación del suelo y su morfología son de vital importancia para el desarrollo de las ciudades, permitiendo conocer así sus transformaciones a través del tiempo, y su organización espacial, para lograr luego establecer parámetros que protejan el medio ambiente; que controlen la excesiva densificación y no dejar las ciudades en manos del libre mercado, y de la presión inmobiliaria, o los intereses de los entes gubernamentales, que son los que más se beneficia de las ciudades densificadas, utilizando mal el concepto de compacidad urbana.

Se debe repensar el concepto de compacidad teniendo en cuenta el equilibrio entre la ocupación del suelo y la impermeabilización que se debe producir, estableciendo planes urbanísticos con valores mínimos exigidos de suelo permeable, para aumentar así la biodiversidad urbana.

## Bibliografía:

- Benjamin, W. (2011). *Epifanías en viajes*. Buenos Aires: El Cuenco de Plata.
- Agencia de ecología urbana de, B. (2009). *Sistema de indicadores y condicionantes para grandes y medianas*. Barcelona: Red de redes desarrollo local sostenible.
- Archer, F. (2007). *Nuevos principios del urbanismo*. Madrid: Alianza.
- Berdegú, J. (2012). *Desarrollo territorial rural*. Centro Latinoamericano para el Desarrollo local.
- Borja, J. (2005). *La Ciudad Conquistada*. Madrid: Alianza Editorial.
- Botero, P. T. (2010). *Las ciudades del mañana : gestión del suelo urbano en Colombia*. Washington, D.C.: Felipe Herrera librería.
- Bouillon, C. P. (2012). *Un espacio para el desarrollo: Los mercados de vivienda en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Cepal. (2010). *Panorama Social de América Latina 2009*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11362/1232>
- Estado de las ciudades de America latina y del Caribe 2012. *Rumbo a una nueva transición urbana*. (2012). Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- Forman, R. (2008). *Urban Regions*. New York: Cambridge University Press.
- Glaser, E. (2011). *El triunfo de las ciudades*. Madrid: Taurus.
- Gómez, J. A. (2012). *¿Es sostenible el desarrollo urbano de Barranquilla? Modul. Arqut. CUC 11 (1): 129-144, 2012.*
- Graizbord, B., & Fernando, M. (2011). *Megaciudades y cambio climatico. Ciudades sostenibles en un mundo cambiante*. Mexico D.F: El Colegio de Mexico.
- <http://es.thefreedictionary.com/compactacion>. (s.f.). Obtenido de <http://es.thefreedictionary.com/compactacion>.
- Juan Carlos Ramirez, R. I. (2008). *Serie Estudios y Perspectivas CEPAL*. Bogotá.
- Massiris, A. (1999). *ORDENAMIENTO TERRITORIAL: EXPERIENCIAS INTERNACIONALES Y DESARROLLOS CONCEPTUALES Y LEGALES REALIZADOS EN COLOMBI*. Obtenido de [banrepcultural.org](http://www.banrepcultural.org): <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/orden/6.htm>
- Oliva I casas, J. (2005). *La confusion del urbanismo. ciudad publica versus ciudad domestica*.
- O'Sullivan, A. (2003). *Urban Economics*. Mc graw-hill.

- Panza Mejía, E. J. (2010). *Historia de la planeación en barranquilla: fundamentos conceptuales y normativos para su construcción. Planeación en Barranquilla (1950 – 1990): Elementos para la construcción de su historia.*
- Ramirez, J. C.-P. (2013). *Metrópolis de Colombia: Aglomeraciones y Desarrollo.* Bogotá: CEPAL.
- Rogers, R. (2008). *Ciudades para un pequeño planeta.* Barcelona: Gustavo Gill.
- Rueda Palenzuela, S. (2012). *Libro verde desostenibilidad urbana y local en la era de la información.* Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.
- Rueda, S. (1998). *Urbanismo ecologico: un nuevo urbanismo para abordar los retos de la sociedad actual.* Barcelona: Fundacion forum ambiental-generalitat de Catalunya.
- Rueda, S. (1999). *Modelos e indicadores para ciudades mas sostenibles.* Catalunya: Fundació Fòrum Ambiental.
- Sanchez, O., Peters, E., & Monroy-Vilchis, O. (2003). *Conservación de ecosistemas templados de montaña en México.* Mexico D.F: Instituto Nacional de ecología.
- Shlomo, A. (2014). *Planeta de ciudades.* Bogota D.C: Uniersidad del rosario.
- Steve Melia, M., Parkhurst, G., & Barton, H. (2012). *The paradox of intensification.* Obtenido de <http://eprints.uwe.ac.uk/>:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X10000752>
- stvrdes, s. (2016). *Hacia la ciudad de umbrales.* Madrid,españa: Ediciones Akal S.A.
- Sullivan, A. (s.f.). *Economía Urbana* (5° edición).
- Velazquez Muñoz, C. J. (2013). *La proteccion del medio ambiente urbano en la union europea.* Barranquilla: Universidad del Norte.
- Abramo, Pedro. (2012). *La ciudad com-fusa: mercado y producción de la estructura urbana en las grandes metrópolis latinoamericanas.* EURE (Santiago), 38(114), 35-69.  
<https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612012000200002>

*Manual de Identidad Corporativa Universidad del Norte, versión 01 octubre de 2014,*

*Normas APA American Psychological Association, versión 2016, sexta edición*